

ELIANE DO ROCIO VIEIRA

**FLÓRULA DO MORRO DOS PERDIDOS, SERRA DO  
ARAÇATUBA, ESTADO DO PARANÁ, BRASIL:  
IRIDACEAE JUSS.**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
à obtenção do grau de Mestre, pelo Curso de  
Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Área  
Botânica, Setor de Ciências Biológicas,  
Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Dr.<sup>a</sup> Élide dos Santos Jimena

Co-orientadoras: Dr.<sup>a</sup> Rosangela C. Tardivo  
Dr.<sup>a</sup> Cleusa Bona

CURITIBA

2002

Vieira, Eliane do Rocio

**Flórlula do Morro dos Perdidos, Serra do Araçatuba, estado do Paraná, Brasil : Iridaceae Juss. / Eliane do Rocio Vieira. - Curitiba, 2002.**

92 f. : il; 30cm.

Orientador: Élide dos Santos Jimena

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas.

1. Botânica 2. Iridaceas - Paraná 3. Análise foliar I. Jimena, Élide dos Santos II. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas III. Título.

CDD(20.ed.) 584.24



Universidade Federal do Paraná  
Setor de Ciências Biológicas – Departamento de Botânica  
Curso de Pós-Graduação em Botânica  
Centro Politécnico - Jardim das Américas – Caixa Postal 19031  
CEP: 81.531-990 - CURITIBA - Paraná  
Tel. (41) 361-1625 - Fax. (41) 266-2042  
E-mail: pgbotani@bso.ufpr.br - home page: <http://www.ufpr.br>

**“Flórula do Morro dos Perdidos, Serra do Araçatuba, Estado do Paraná,  
Brasil: IRIDACEAE”.**

por

*Eliane do Rocio Vieira*

**Dissertação aprovada como requisito parcial  
para obtenção do grau de mestre no Curso de  
Pós-Graduação em Botânica, pela Comissão  
formada pelos Professores**

  
**Prof. Dr.ª Maria das Graças Sajo (Titular-UNESP/Rio Claro)**

  
**Prof. Dr. Armando Carlos Cervi (Titular/UFPR)**

  
**Prof. Dr. Robson Tadeu Bolzon (Titular/UFPR)**

**Curitiba, 20 de março de 2002**

*Aos meus pais, irmãos e filhos pelo amor, estímulo e confiança em todos os momentos de minha vida. Minha eterna dívida de amor e de gratidão.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, meu refúgio, por ter me abençoado com tantos amigos, que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

Às professoras Dr<sup>a</sup> Élide dos Santos Jimena, minha orientadora, pelo acompanhamento e revisão de estudo e as professoras Dr<sup>a</sup> Cleusa Bona e Dr<sup>a</sup> Rosangela Capuano Tardivo, minhas co-orientadoras, pela atenção dispensada na conclusão desta dissertação.

Aos professores Dr<sup>a</sup> Maria das Graças Sajo, Dr, Armando Carlos Cervi, Dr, Robson Tadeu Bolzon pelas sugestões e auxílios prestados.

A Prefeitura Municipal de Curitiba por ter me a concedido licença remunerada, fundamental apoio a execução desta pesquisa.

Ào biólogo Dalton Tadeu R. dos Santos pelos desenhos e incentivo.

Às minhas amigas de sala: Juliana Marzinek, Sonia Sheffer e Simone Pereira pelo apoio e palavra amiga recebida durante o curso.

À Katia Chukewiski, grande amiga, pela amizade sincera e apoio nas horas difíceis.

À Lucia Perego Grupo, amiga que me incentivou a fazer o curso de mestrado e me auxiliou na montagem das pranchas.

À professora Dr<sup>a</sup> Inês Janete Matozo Takeda que sempre me atendeu com carinho e paciência. Estendo aos seus familiares os meus agradecimentos.

À professora Dr<sup>a</sup> Nadia Chukr pelo carinho com que me recebeu e pelos esclarecimentos fornecidos na área taxonômica.

As funcionárias do setor de Microscopia eletrônica da UFPR pela paciência no atendimento e competência desempenhada no serviço prestado.

À Solange Lopes Vieira, grande irmã, que me substituiu em vários momentos de minha vida, permitindo deste modo, que eu pudesse realizar este trabalho.

Aos meus pais, Amadeu e Cecília Lopes Vieira, pelo amor incondicional que recebo de vocês. Acredito na existência de Deus e que Ele é Pai, porque vocês são meus pais.

Aos meus filhos, Luiz Henrique e Priscilla Vieira da Silva, pela compreensão, incentivo e amor que me dedicam. Vocês são minha razão de estar aqui.

## SUMARIO

<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	vi
<b>RESUMO</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DE IRIDACEAE JUSS</b> .....	3
2.1 TAXONOMIA .....	3
2.2 ANATOMIA .....	8
2.3 PALINOLOGIA .....	9
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	11
3.1 DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO .....	11
3.2 TAXONOMIA .....	11
3.3 ANATOMIA .....	14
3.4 PALINOLOGIA .....	15
<b>4 RESULTADOS</b> .....	18
4.1 TAXONOMIA .....	18
4.2 ANATOMIA DA FOLHA E DO ESCAPO FLORAL .....	39
4.2.1 Aspectos morfológicos .....	39
4.2.2 Aspectos anatômicos das folhas .....	40
4.2.3 Aspectos anatômicos do escapo floral das espécies de <i>Sisyrinchium</i> .....	42
4.3 MORFOLOGIA DOS GRÃOS DE PÓLEN .....	52
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	59
5.1 ASPECTOS MORFOLÓGICOS .....	59
5.2 ANATOMIA .....	60
5.3 MORFOLOGIA DOS GRÃOS DE PÓLEN .....	65
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	68
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	69
<b>APÊNDICE</b> .....	80

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - MAPA DA ÁREA DE ESTUDO.....	12
FIGURA 2 - <i>ALOPHIA GENICULATA</i> KLATT.....	20
FIGURA 3 - <i>CALYDOREA CAMPESTRIS</i> (KLATT) BAKER.....	24
FIGURA 4 - <i>SISYRINCHIUM COMMUTATUM</i> (KLATT).....	27
FIGURA 5 - <i>SISYRINCHIUM MICRANTHUM</i> CAV. ....	30
FIGURA 6 - <i>SISYRINCHIUM RESTIOIDES</i> SPRENG. ....	33
FIGURA 7 - <i>SISYRINCHIUM VAGINATUM</i> SPRENG. ....	36
TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS COMPARATIVAS ENTRE <i>S. RESTIOIDES</i> E <i>S. VAGINATUM</i> .....	38
FIGURA 8 - <i>ALOPHIA GENICULATA</i> , FOLHA PLISSADA.....	44
FIGURA 9 - <i>SISYRINCHIUM MICRANTHUM</i> , FOLHA EQUITANTE.....	44
FIGURA 10 - <i>CALYDOREA CAMPESTRIS</i> , FOLHA FOLIADA.....	44
FIGURA 11 - <i>SISYRINCHIUM COMMUTATUM</i> , FOLHA EQUITANTE.....	44
FIGURA 12 - <i>SISYRINCHIUM VAGINATUM</i> , FOLHA EQUITANTE.....	44
FIGURA 13 - <i>SISYRINCHIUM RESTIOIDES</i> , FOLHA EQUITANTE.....	44
FIGURA 14 - <i>S. RESTIOIDES</i> , ESCAPO FLORAL.....	44
FIGURA 15 - <i>S. COMMUTATUM</i> , ESCAPO FLORAL.....	44
FIGURA 16 - <i>S. MICRANTHUM</i> , ESCAPO FLORAL.....	44
FIGURA 17 - <i>S. VAGINATUM</i> , ESCAPO FLORAL.....	44
FIGURA 18 - <i>S. VAGINATUM</i> , LÂMINA DA BRÁCTEA.....	44
FIGURA 19 - <i>S. MICRANTHUM</i> , VISTA FRONTAL DA EPIDERME, MEV-.....	45
FIGURA 20 - <i>S. MICRANTHUM</i> , VISTA FRONTAL DA EPIDERME, MF-.....	45
FIGURA 21 - <i>S. MICRANTHUM</i> , REGIÃO BIFACIAL.....	45
FIGURA 22 - <i>S. MICRANTHUM</i> , DETALHE DO ESTÔMATO, MEV.....	45
FIGURA 23 - <i>S. MICRANTHUM</i> , REGIÃO UNIFACIAL COM BIFURCAÇÃO.....	45
FIGURA 24 - <i>S. MICRANTHUM</i> , ESTÔMATO ANOMOCÍTICO.....	45
FIGURA 25 - <i>S. MICRANTHUM</i> , DETALHE DA BIFURCAÇÃO.....	45
FIGURA 26 - <i>A. GENICULATA</i> , VISTA FRONTAL DA EPIDERME.....	46
FIGURA 27 - <i>A. GENICULATA</i> VISTA FRONTAL DA EPIDERME, MF.....	46

FIGURA 28 - A. <i>GENICULATA</i> , VISTA GERAL DA QUILHA.....	46
FIGURA 29 - A. <i>GENICULATA</i> , BORDO FOLIAR.....	46
FIGURA 30 - A. <i>GENICULATA</i> , VISTA GERAL DO MESOFILO.....	46
FIGURA 31 - A. <i>GENICULATA</i> , MESOFILO COM CRISTAIS PRISMÁTICOS.....	46
FIGURA 32 - C. <i>CAMPESTRIS</i> , VISTA FRONTAL DA EPIDERME, MF.....	47
FIGURA 33 - C. <i>CAMPESTRIS</i> , VISTA GERAL DA LÂMINA FOLIADA.....	47
FIGURA 34 - C. <i>CAMPESTRIS</i> , DETALHE DA CRIPTA ESTOMÁTICA.....	47
FIGURA 35 - C. <i>CAMPESTRIS</i> , FEIXE VASCULAR.....	47
FIGURA 36 - S. <i>COMMUTATUM</i> , VISTA GERAL DO MESOFILO.....	47
FIGURA 37 - S. <i>COMMUTATUM</i> , DETALHE DO FEIXE VASCULAR.....	47
FIGURA 38 - S. <i>VAGINATUM</i> , VISTA FRONTAL DA EPIDERME.....	48
FIGURA 39 - S. <i>VAGINATUM</i> , VISTA GERAL DA LÂMINA FOLIAR.....	48
FIGURA 40 - S. <i>VAGINATUM</i> , VISTA FRONTAL DA EPIDERME, MF.....	48
FIGURA 41 - S. <i>VAGINATUM</i> , DETALHE DA BIFURCAÇÃO.....	48
FIGURA 42 - S. <i>RESTIOIDES</i> , VISTA FRONTAL DA EPIDERME.....	48
FIGURA 43 - S. <i>RESTIOIDES</i> , MESOFILO EM SEÇÃO TRANSVERSAL.....	48
FIGURA 44 - S. <i>RESTIOIDES</i> , ESCAPO FLORAL DE S. <i>MICRANTHUM</i> .....	49
FIGURA 45 - S. <i>RESTIOIDES</i> , DETALHE DA REGIÃO DO NÓ.....	49
FIGURA 46 - S. <i>RESTIOIDES</i> , MESOFILO REGIÃO UNIFACIAL DA BRÁCTEA... 49	49
FIGURA 47 - S. <i>RESTIOIDES</i> , DETALHE DA REGIÃO CENTRAL DO NÓ.....	49
FIGURA 48 - S. <i>RESTIOIDES</i> , BIFURCAÇÃO DA LÂMINA DA BRÁCTEA.....	49
FIGURA 49 - S. <i>RESTIOIDES</i> , DETALHES DE FEIXE VASCULAR.....	49
FIGURA 50 - ESCAPO FLORAL DE S. <i>VAGINATUM</i> , EPIDERME, MEV.....	50
FIGURA 51 - S. <i>VAGINATUM</i> , VISTA FRONTAL DA EPIDERME, MF.....	50
FIGURA 52 - S. <i>VAGINATUM</i> , DETALHE DE PAPILAS NA MARGEM FOLIAR.....	50
FIGURA 53 - S. <i>VAGINATUM</i> , REGIÃO DO NÓ.....	50
FIGURA 54 - S. <i>VAGINATUM</i> , DETALHE DO MESOFILO.....	50
FIGURA 55 - S. <i>VAGINATUM</i> , BIFURCAÇÃO DA LÂMINA DA BRÁCTEA.....	50
FIGURA 56 - ESCAPO FLORAL DE S. <i>RESTIOIDES</i> , ESTÔMATO, MEV.....	51
FIGURA 57 - S. <i>RESTIOIDES</i> , ESTÔMATO EM MEV.....	51
FIGURA 58 - S. <i>RESTIOIDES</i> , DETALHE DE PAPILAS NA MARGEM FOLIAR.....	51
FIGURA 59 - S. <i>RESTIOIDES</i> , VISTA FRONTAL DA EPIDERME, MF.....	51

FIGURA 60 - <i>S. RESTIOIDES</i> , REGIÃO DO NÓ COM LÂMINA DA BRÁCTEA.....	51
FIGURA 61 - <i>S. RESTIOIDES</i> , REGIÃO DO ENTRENÓ.....	51
FIGURA 62 - <i>S. RESTIOIDES</i> , BORDO FOLIAR DA LÂMINA FECHADA.....	51
TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DAS ESPÉCIES DE <i>A. GENICULATA</i> , <i>C. CAMPESTRIS</i> , <i>S.</i> <i>COMMUTATUM</i> , <i>S. MICRANTHUM</i> , <i>S. RESTIOIDES</i> E <i>S.</i> <i>VAGINATUM</i> .....	53
TABELA 3 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>A. GENICULATA</i> , <i>C. CAMPESTRIS</i> , <i>S.</i> <i>COMMUTATUM</i> , <i>S. MICRANTHUM</i> , <i>S. RESTIOIDES</i> E <i>S.</i> <i>VAGINATUM</i> .....	53
FIGURA 63 - <i>ALOPHIA. GENICULATA</i> , ELETROMICROGRAFIA EVIDENCIANDO O ASPECTO GERAL DE GRÃO DO PÓLEN DEFORMADO.....	55
FIGURA 64 - <i>ALOPHIA. GENICULATA</i> ELETROMICROGRAFIA DA EXINA.....	55
FIGURA 65 - <i>ALOPHIA. GENICULATA</i> ELETROMICROGRAFIA DA EXINA.....	55
FIGURA 66 - <i>ALOPHIA. GENICULATA</i> FOTOMICROGRAFIA GRÃO DE PÓLEN EM VE , MOSTRANDO A ABERTURA E A ESPESSURA DELGADA DA EXINA.....	55
FIGURA 67 - <i>ALOPHIA. GENICULATA</i> FOTOMICROGRAFIA O GRÃO DE PÓLEN EM VE , MOSTRANDO A ABERTURA E A ESPESSURA DELGADA DA EXINA.....	55
FIGURA 68 - <i>ALOPHIA. GENICULATA</i> FOTOMICROGRAFIA O GRÃO DE PÓLEN EM VE , MOSTRANDO A ABERTURA E A ESPESSURA DELGADA DA EXINA.....	55
FIGURA 69 - <i>CALYDOREA. CAMPESTRIS</i> , MEV, EVIDENCIANDO A ABERTURA E A ORNAMENTAÇÃO DA EXINA.....	56
FIGURA 70 - <i>CALYDOREA CAMPESTRIS</i> , FOTOMICROGRAFIA DO GRÃO DE PÓLEN EM VE.....	56
FIGURA 71 - <i>CALYDOREA. CAMPESTRIS</i> , FOTOMICROGRAFIA DO GRÃO DE PÓLEN, ABERTURA.....	56
FIGURA 72 - <i>CALYDOREA. CAMPESTRIS</i> , CONJUNTO DE GRÃOS DE PÓLEN EM DIVERSAS POSIÇÕES.....	56

FIGURA 73 - <i>CALYDOREA CAMPESTRIS</i> , FOTOMICROGRAFIA, PÓLEN VE .....	56
FIGURA 74 - <i>S. VAGINATUM</i> , ABERTURA DO GRÃO DE PÓLEN, MEV.....	57
FIGURA 75 - <i>S. VAGINATUM</i> , EXINA RETICULADA, MEV.....	57
FIGURA 76 - <i>S. VAGINATUM</i> , ASPECTO GERAL DO GRÃO DE PÓLEN.....	57
FIGURA 77 - <i>S. VAGINATUM</i> , FOTOMICROGRAFIA, ABERTURA E ESPESSURA DA EXINA .....	57
FIGURA 78 - <i>S. RESTIOIDES</i> , ABERTURA E ESPESSURA DA EXINA, MF .....	57
FIGURA 79 - <i>S. RESTIOIDES</i> , ELETROMICROGRAFIA, ABERTURA E EXINA....	57
FIGURA 80 - <i>S. RESTIOIDES</i> , CONJUNTO DE GRÃOS DE PÓLEN, MEV .....	57
FIGURA 81 - <i>S. MICRANTHUM</i> , ASPECTO DO GRÃO DE PÓLEN, MEV .....	58
FIGURA 82 - <i>S. MICRANTHUM</i> , EXINA RETICULADA, MEV.....	58
FIGURA 83 - <i>S. COMMUTATUM</i> , ASPECTO GERAL DO GRÃO DE PÓLEN.....	58
FIGURA 84 - <i>S. COMMUTATUM</i> , CONJUNTO DE GRÃOS DE PÓLEN, MEV.....	58
FIGURA 85 - <i>S. COMMUTATUM</i> , FOTOMICROGRAFIA, EXINA.....	58
FIGURA 86 - <i>S. COMMUTATUM</i> , FOTOMICROGRAFIA, EXINA.....	58
FIGURA 87 - <i>SISYRINCHIUM. MICRANTHUM</i> , FOTOMICROGRAFIA, EXINA E DA ABERTURA DO GRÃO DE PÓLEN.....	58

## RESUMO

Foi realizado o levantamento das espécies de Iridaceae distribuídas no Morro dos Perdidos, localizado na Serra de Araçatuba, Guaratuba, Paraná. As coletas foram feitas entre 767m e 1439m s.n.m., no período de março de 2000 a dezembro de 2001. A família está representada na área pelas seguintes espécies: *Alophia geniculata* Klatt, *Calydorea campestris* (Klatt) Baker, *Sisyrinchium commutatum* Klatt, *Sisyrinchium micranthum* Cav., *Sisyrinchium restioides* Spreng. e *Sisyrinchium vaginatum* Spreng.. São apresentadas descrições, ilustrações e chave para identificação das espécies. Caracterizou-se anatomicamente o escapo floral das espécies de *Sisyrinchium* e as folhas de todos os representantes de Iridaceae existentes no Morro dos Perdidos. As amostras foliares e do escapo floral foram fixadas em FAA 70 e processadas segundo técnicas convencionais para emblocamento em históressina. As folhas, em secção transversal, apresentam contorno liso (*S. commutatum*, *S. micranthum*, *S. restioides*, *S. vaginatum*), plissado (*A. geniculata*) ou foliado (*C. campestris*). Ocorrem pequenas diferenças anatômicas entre os escapos florais de *Sisyrinchium*. A análise do grão de pólen foi utilizada para obtenção de subsídios à taxonomia das Iridaceae. Os materiais polínicos foram processados segundo o método de acetólise e de Fonnegra. Os grãos de pólen das espécies de Iridaceae foram analisados e ilustrados. As espécies de *Sisyrinchium* apresentam grãos semelhantes na morfologia, mostrando algumas diferenças no tamanho e na forma. Entretanto, diferem de *A. geniculata* e de *C. campestris*. Os caracteres anatômicos e a morfologia polínica apresentados são taxonomicamente significantes para os gêneros.

Palavras chave: Iridaceae, taxonomia, Morro dos Perdidos, anatomia foliar, morfologia polínica

## ABSTRACT

This research is a survey of the Iridaceae species distributed along the Morro dos Perdidos, Serra de Araçatuba, Guaratuba, Paraná State. Plant material were collected between 767m and 1439m of altitude, from march 2000 to December 2001. In the studied area, the Iridaceae family is represented by the following species: *Alophia geniculata* Klatt, *Calydorea campestris* (Klatt) Baker, *Sisyrinchium commutatum* Klatt, *Sisyrinchium micranthum* Cav. e *Sisyrinchium vaginatum* Spreng.. Descriptions, illustrations and identification keys for studied species are presented. The floral axis of *Sisyrinchium* and the leaves of all Iridaceae's representatives were characterized anatomically. The leaves and the floral axis were fixed in FAA 70 and processed according to conventional techniques for glycol methacrylate resin. Leaves, in cross section, present plain contour (*S. commutatum*, *S. micranthum*, *S. restioides* and *S. vaginatum*), plicate (*A. geniculata*) or foliated (*C. campestris*). Few anatomy differences occur between floral axis of *Sisyrinchium*. The analysis of the pollen grain was used for subsidies to the taxonomy of the Iridaceae family. The pollen grains had been processed by acetolysis and Fonnegra methods. Pollen grains of Iridaceae species were described and illustrated. Pollen grains of *Sisyrinchium* species have similar morphology, although are some differences in size and shape. However, they differ from *A. geniculata* and *C. campestris* species. The anatomical characters and pollen grains morphology are taxonomically significant for the sorts.

Key words: Iridaceae, taxonomy, Morro dos Perdidos, leaf anatomy, pollen morphology.

## 1 INTRODUÇÃO

A família Iridaceae pertence à classe Liliopsida, superordem Liliiflorae, que é composta de 5 ordens, 52 famílias e aproximadamente 55.000 espécies. Esta superordem é um grupo parafilético mas algumas ordens são monofiléticas. Iridaceae pertence a ordem Liliales, caracterizada por apresentar endosperma nuclear ou do tipo helobial, nectários perigonais, padrão matizado nas tépalas. Iridaceae constitui um táxon monofilético (DAHLGREN *et al.*, 1985).

Iridaceae é constituída por ervas perenes com órgãos de reserva, em sua maioria rizomas ou cormos, raramente bulbos. As flores são monóclinas e o perianto apresenta uma grande variabilidade a partir de uma estrutura básica de seis peças. Os estames são três e o ovário é ínfero (raramente súpero). As flores apresentam três estiletos que variam de simples a petalóides com variados formatos (CRONQUIST, 1981).

Segundo JUDD *et al.* (1999) a família Iridaceae está representada por 78 gêneros e 1750 espécies. Os gêneros com maior números de espécies são *Gladiolus* L. (255), *Iris* L. (250), *Moraea* Mill. (125), *Sisyrinchium* L. (100), *Romulea* Maratti (90), *Crocus* L. (80), *Geisorhiza* Baill. (80), *Babiana* Ker Gawl. ex Sims (65) e *Hesperantha* Ker Gawl. (65).

Quase todos os gêneros da família têm espécies de grande valor comercial como ornamentais, por exemplo: *Crocus* L., *Tigridia* Juss., *Freesia* Eckl. ex Klatt, *Neomarica* Sprague, *Belamcanda* Adans. e *Sisyrinchium* L.. O açafraão (*Crocus sativus*) é usado como condimento e também produz matéria corante (JOLY, 1985).

Das raízes de *Iris germanica* L., *Iris pallida* L. e *Iris florentina* L. são extraídas substâncias que são usadas como fonte de perfume e dentifício (HUTCHINSON 1934,1973).

As Iridaceae predominam em ambientes de montana, ocorrendo também em altomontana. As regiões americanas ricas em espécies são: Cordilheiras dos Andes, as formações antigas do Brasil central e austral e os sistemas montanhosos do México e Guatemala (RAVENNA, 1969).

As Iridaceae podem ser encontrada em várias formações vegetais brasileiras,

principalmente nos campos limpos, campos cerrados e campos rupestres (CHUEIRI, 1977).

As Iridaceae encontram-se bem representadas nos estados de Goiás, Bahia, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (KLATT, 1871; CHUEIRI, 1977; CHUKR, 1992). Sendo poucos os gêneros encontrados espontaneamente no Brasil, destacam-se pelo número de espécies, os seguintes: *Sisyrinchium*, com flores amarelas a lilases; *Neomarica*, com flores roxas, azuis ou variegadas e algumas espécies de *Trimezia* Salisb. ex Herb. com flores amarelas (JOLY, 1985).

Dentre os levantamentos de Iridaceae recentes, destacam-se os realizados no Parque Nacional das Fontes do Ipiranga, São Paulo (WANDERLEY e TOLEDO, 1986); na Serra do Cipó, Minas Gerais (CHUKR, 1988), no Maciço do Caparaó, Espírito Santo e Minas Gerais (LEONI, 1997) e no Estado de São Paulo (CHUKR e CAPELLARI Jr., 2001). Além desses levantamentos, CAPELLARI Jr. (2000) cita o trabalho de Barros *et al.* realizado na Ilha do Cardoso, São Paulo e o de Cowley (1995), no Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia.

Em levantamento preliminar da flórua do Morro dos Perdidos, SANTOS e HATSCHBACH (1998), citam 251 espécies agrupadas em 67 famílias botânicas. Foram registradas por esses pesquisadores, 04 espécies de Iridaceae, distribuídas em 02 gêneros.

RODERJAN (1999) ao realizar levantamento florístico dos Refúgios Vegetacionais Altomontanos (campos de altitude) nas Serras dos Órgãos e do Capivari no Estado do Paraná, registrou a ocorrência de *Alophia geniculata* Klatt e *Sisyrinchium vaginatum* Spreng.

Este trabalho é uma contribuição ao estudo taxonômico de Iridaceae, especificamente no Morro dos Perdidos, território paranaense. Julgou-se necessário, realizar-se também, estudos sobre a anatomia foliar e morfologia polínica, para subsidiar os estudos taxonômicos. Convém salientar, que não se encontrou outra pesquisa similar realizada no Estado do Paraná, a não ser citações de espécies de Iridaceae em levantamentos florísticos.

## 2 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DE IRIDACEAE JUSS.

### 2.1 TAXONOMIA

A família Iridaceae foi criada por Jussieu em 1789, nom. cons., baseando-se no gênero *Iris* Linnaeus, denominando-se Irides. A denominação atual foi feita em 1832 por Lindley (KLATT, 1871).

KLATT (1882), propôs três subfamílias para Iridaceae: Ixioideae, Sisyrinchioideae e Iridoideae.

No tratamento dado por BENTHAM e HOOKER (1883) as Iridaceae encontram-se na série Epigynae, por apresentar ovário ínfero, perigônio corolino e endosperma abundante. Esses autores admitem três tribos na família: Ixieae (atual subfamília Ixioideae), Moraceae (agora Irideae) e Sisyrinchieae. Sendo que Sisyrinchieae é subdividido em 4 subtribos: Croceae, Cipureae, Eusisyrinchieae e Aristeae.

PAX (1888) reconhece três subfamílias: Ixioideae (com 3 tribos); Iridoideae (com 4 tribos) e Crocoideae.

No sistema de DIELS em ENGLER (1930), Iridaceae situa-se na ordem Liliflorae, subordem Iridinae, tendo seus gêneros distribuídos em três tribos: Ixieae, Sisyrinchieae e Moraeae.

HUTCHINSON (1934, 1973) e TAKHTAJAN (1969,1997) enquadram a família Iridaceae na ordem Iridales; CRONQUIST (1981) e DAHLGREN *et al.* (1985) na ordem Liliales. JUDD *et al.* (1999) utilizando a análise cladística baseada em sucessões de rbcL, DNA dos cloroplastos e aspectos morfológicos posicionam a família na ordem Asparagales e a consideram como um grupo basal nesta ordem.

O tratamento de Iridaceae dado por HUTCHINSON (1934, 1973) é semelhante a de BENTHAM e HOOKER (1883) mas admite 11 tribos: Sisyrinchieae, Mariceae, Irideae, Cipureae, Tigrideae, Aristeae, Ixieae, Croceae, Gladioleae, Antholyzeae e Isophysideae. HUTCHINSON (1934) é o primeiro autor a incluir *Isophysis* T. Moore em Iridaceae, como único representante da tribo Isophysideae. Este gênero apresenta características básicas de Iridaceae, como cristais estiloídes,

folhas dísticas equitantes, anteras extrorsas, inflorescência do tipo ripídio mas possui ovário súpero, no difere do restante da família.

TAKHTAJAN (1969,1997) subdivide Iridaceae em três subfamílias: Irioideae com quatro tribos (Sisyrinchieae, Irideae, Mariceae e Tigridaeae), Ixioideae com três tribos (Pillansieae, Watsonieae e Ixieae) e Nivenioideae. Também coloca o gênero *Isophysis* em uma família distinta: Isophysidaceae, assim como *Geosiris* Baill. em Geosiridaceae.

DAHLGREN *et al.* (1985) a distribui em cinco subfamílias: Isophysoideae, Aristeoideae, Sisyrinchioideae, Irioideae (com 3 tribos: Irideae, Tigridaeae, Mariceae) e Ixioideae.

GOLDBLATT (1990) realizou a primeira classificação filogenética da família, através de análise cladística moderna. Através desta análise, Goldblatt subdividiu Iridaceae em quatro subfamílias: Isophysidoideae; Nivenioideae (Aristeoideae em DAHLGREN *et al.*, 1985); Iridoideae, com 4 tribos: Sisyrincheae (Sisyrinchioideae em DAHLGREN *et al.*, 1985); Irideae e Mariceae; finalmente, Ixioideae (com 3 tribos: Watsomeae, Ixieae, Pillansieae). Para esta análise, Goldblatt, considerou vários caracteres vegetativos e reprodutivos, como a morfologia floral, a anatomia, a embriologia, a microestrutura do pólen e a análise cromossômica.

Muitos trabalhos taxonômicos foram realizados no continente americano, entre outros destacam-se os de JOHNSTON (1938) que realizou o levantamento do gênero *Sisyrinchium* L. existentes no Uruguai, Paraguai e Brasil; MATUDA (1962), MOLSEED (1970) e RZEDOWSKI (1978, 1988,1991) que trabalharam com as Iridaceae do México; CHOLEWKA e HENDERSON (1984) que ao estudaram as espécies de *Sisyrinchium* seção Bermudiana constataram similariedades morfológicas entre as espécies, o que causa grande confusão taxonômica ao grupo; HENRICH e GOLDBLATT (1987) no levantamento realizado para a elaboração da Flora Mesoamericana reconheceram 13 espécies de *Sisyrinchium* e descrevem uma nova espécie para o México, Guatemala e Costa Rica; GOLDBLATT e HENRICH (1991) revisaram o gênero *Calydorea* Herb.; GOLDBLATT e HOWARD (1992) escreveram sobre as afinidades do gênero *Alophia* Herb. e descreveram uma nova espécie para o México; SERNA e FERRARI (1996, 1997) desenvolveram trabalhos sobre as Iridaceae mexicanas com comentários ecológicos e além de notas

nomenclaturais.

RAVENNA (1965, 1968, 1968a, 1969, 1977, 1979, 1981, 1983, 1986, 1988, 1988a, 1988b) publicou importantes trabalhos taxonômicos sobre a família Iridaceae na Argentina, Brasil, Chile e México. Esses trabalhos são notas nomenclaturais, revisão de certos gêneros, como por exemplo *Sisyrinchium* e *Cipura* Aubl. e descrição de novas espécies. Ravenna coletou espécimes em diversos locais da América do Sul, inclusive no Brasil.

No Brasil, segundo KLATT (1871), as Iridaceae estão representada pelos seguintes gêneros: *Alophia* Herb., *Beatonia* Herb., *Cipura* Aubl., *Cypella* Herb., *Eleutherine* Herb., *Herbertia* Sweet, *Lansbergia* De Vriest, *Libertia* Spreng., *Nemastylis* Nutt., *Phalocallis* Herb., *Polia* Tenore, *Remaclea* Morren, *Roterbe* Steud., *Sisyrinchium* L. e *Tigridia* Juss.. SCHULTZ (1968) cita *Alophia* Herb., *Calydorea* Herb., *Cipura* Aubl., *Cypella* Herb., *Neomarica* Sprague, *Sisyrinchium* L., *Sphenostigma* Baker, *Tigridia* Juss. e *Trimezia* Salisb. ex Herb. como sendo os gêneros mais expressivos de Iridaceae no Brasil.

CHUEIRI (1977) cita que na Serra do Cipó (Minas Gerais), a família Iridaceae está representada por gêneros como *Alophia*, *Cypella*, *Herbertia*, *Sisyrinchium*, *Tigridia* e *Trimezia*. CHUKR (1992), no mesmo local, ao fazer o levantamento florístico cita os seguintes gêneros com o respectivo número de espécies: *Sisyrinchium* (2), *Cipura* (1), *Neomarica* (1), *Trimezia* (5) e *Pseudotrimezia* R.C. Foster (2).

Em 1996, CHUKR realizou a revisão taxonômica dos gêneros *Pseudotrimezia* e *Trimezia* e CAPELLARI Jr. (2000) realizou a revisão taxonômica do gênero *Neomarica*.

ANGELY (1965) cita 27 espécies distribuídas em 8 gêneros para o estado do Paraná: *Cypella* (3), *Trimezia* (1), *Alophia* (1), *Calydorea* (1), *Sphenostigma* (1), *Sisyrinchium* (18), *Tritonia* Ker Gawl. (1), *Neomarica* (1).

De acordo com DAHLGREN *et al.* (1985) e GOLDBLATT (1990), as Iridaceae possuem distribuição cosmopolita, com centro de dispersão localizado no continente africano. No Novo Mundo desenvolveram-se as tribos Mariceae, Sisyrinchieae (onde, entre outros gêneros encontra-se *Sisyrinchium*) e Tigridieae (incluindo entre outros gêneros, *Alophia* e *Calydorea*). Essas tribos pertencem a subfamília Irioidae.

A subfamília Iridoideae é caracterizada, principalmente, por apresentar flores fugazes nectários perigonais e morfologia diferenciada dos estiletos, que é longo e se divide debaixo do nível das anteras (principalmente na tribo Sisyrinchieae), enquanto as margens são conduplicadas de forma que cada ramificação possui um estigma apical. Esta variedade de estiletos e estigmas é um caráter importante na taxonomia, que permite a determinação de vários gêneros pertencentes a tribo Tigridaeae (GOLDBLATT, 1990).

Variações dos estiletos/estigmas em espécies da subfamília Iridoideae do Novo Mundo constituem um caráter taxonômico importante. Os diversos gêneros da tribo Tigridaeae (*Alophia*, *Calydorea*, *Cypella*, *Gelasine*, *Tigridia*, por exemplo) são definidos quase que exclusivamente pelas várias configurações de estiletos e estames (GOLDBLATT, 1990).

Iridaceae possui distribuição cosmopolita com provável exceção na Antártida. O continente africano é o centro de dispersão da família, sendo que a subfamília Ixioideae forma um grupo clímax na África do Sul. No Velho Mundo encontram-se o maior número de gêneros, principalmente os pertencentes a tribo Irideae. Os gêneros pertencentes as tribos Tigridaeae e Mariceae estão centrados principalmente no Novo Mundo.

A subfamília Iridoideae está dividida em 4 tribos, duas exclusivamente no Novo Mundo: Irideae Hutchinson (1934), Sisyrinchieae Baker (1878), Mariceae Hutchinson (1934) e Tigridaeae Baker (1878).

A tribo Irideae possui cerca de 405 espécies distribuídas em 13 gêneros. Irideae está centrada no Velho Mundo, caracterizando-se pela presença de estiletos ramificados, geralmente petalóides e com cristas no ápice, nectários restritos a base das tépalas externas e tecido esclerenquimático subepidérmico na folha. Como maior representante desta tribo, cita-se o gênero *Iris*, com cerca de 210 espécies (GOLDBLATT, 1990).

A tribo Mariceae possui cerca de 40 espécies distribuídas em 03 gêneros. Caracteriza-se por apresentar estilete ramificado e espessado, nectários nas tépalas internas e filetes esbeltos, de modo que as anteras são apoiadas ao estilete (GOLDBLATT, 1990).

A tribo Tigridaeae possui em torno de 125 espécies distribuídas em 18

gêneros. Duas subtribos foram propostas por GOLDBLATT (1982): Tigridiinae e Cipurinae. Cipurinae, com um número básico de cromossomos ( $x=7$ ), grãos de pólen monosulcados e estiletos geralmente simples, espessados ou ramificados. Tigridiinae, com  $x=14$ , grãos de pólen bisulcados e estiletos profundamente ramificados e estames unidos. *Alophia* e *Calydorea* pertencem a subtribo Cipurinae.

Segundo GOLDBLATT e HOWARD (1992), as afinidades de *Alophia* são incertas. Historicamente, foi incluído em *Tigridia*. Posteriormente, junto com *Cobana* Ravenna e *Sessilanthera* Molsed & Cruden, *Alophia* foi designada para a subtribo Tigridiinae. Atualmente, por apresentar grãos de pólen monossulcado, *Alophia* está posicionada em Cipurinae. Este gênero possui 4 espécies distribuídas entre as regiões temperadas e tropicais da América (GOLDBLATT e HOWARD, 1992).

O gênero *Calydorea*, com cerca de 10 espécies, distribui-se exclusivamente na América do Sul. GOLDBLATT e HENRICH (1991) por considerarem insignificantes as diferenças vegetativas e reprodutivas existentes entre os gêneros *Calydorea*, *Salpingostylis* Small, *Cardiostigma* Baker, *Itysa* Ravenna e *Catila* Ravenna, reduzem esses gêneros a sinônimos nomenclaturais de *Calydorea*.

A tribo Sisyrinchieae possui cerca de 124 espécies distribuídas em 8 gêneros. GOLDBLATT (1990) a considera como a tribo menos especializada dentro da subfamília Iridoideae. Apresenta como característica principal estiletos unidos parcialmente ou totalmente, se parcialmente, as ramificações do estilete estendem-se entre os estames, além da ausência de flavonóides. A maioria dos gêneros estão centrados no Novo Mundo. O gênero *Sisyrinchium* é o seu maior representante, com cerca de 100 espécies.

BENTHAM e HOOKER (1883) propuseram a subdivisão deste gênero em quatro secções, fundamentadas principalmente na morfologia floral. As duas maiores secções são Bermudiana (=secção *Sisyrinchium*) que compreende plantas com flores azuis, purpúreas ou brancas, cujos filetes estão unidos, formando um tubo estaminal; e *Echtorema*, cujas plantas possuem flores de coloração, principalmente, amarela, com filetes parcialmente fundidos em um tubo estaminal. As outras duas secções, *Eriphilema* e *Nuno*, têm pouquíssimas espécies, normalmente com filetes livres.

GOLDBLATT, RUDALL e HENRICH (1990), reconhecem dois subgêneros,

Echthronema e Sisyrinchium (=secção Bermudiana de Bentham e Hooker 1883) e uniram as secções Eriphilema e os gêneros *Ona* Ravenna, *Phaiophleps* Ralf. e *Chamelum* Philippi em um único gênero, *Olsynium* Ralf.

O gênero *Sisyrinchium* é um gênero grande e diverso, com aproximadamente 100 espécies (RUDALL, 1986, cita a existência de 200 espécies catalogadas), distribuídas na América do Norte e do Sul, com grande concentração nesta, embora algumas espécies tenham sido introduzidas em outros continentes (GOLDBLATT, 1990).

KLATT (1871) cita para o Brasil 21 espécies de *Sisyrinchium*. Este gênero tem sua distribuição em quase todas as regiões brasileiras, com maior representatividade na região centro-sul.

ANGELY (1965) lista para o Paraná 18 espécies de *Sisyrinchium*.

O gênero *Sisyrinchium* apresenta certas confusões taxonômicas, por causa das sutis diferenças morfológicas, havendo desacordo entre os taxonomistas, no reconhecimento de taxa legítimos, sinonímias e epítetos para os taxons, bem como nas descrições citadas em literaturas botânicas.

## 2.2 ANATOMIA FOLIAR

As Iridaceae tem freqüentemente folhas ensiformes, com uma parte basal bifacial (bainha aberta) e lâmina unifacial (isobilateral). O limbo foliar varia de plissado a achatado e plano a cilíndrico. Em secção transversal, também ocorre variação morfo-anatômica. A lâmina pode apresentar pseudo nervura central, aspecto ovalado, quadrangular; sulcos pronunciados (orientado longitudinalmente) na superfície ou com parte bifacial evidente (RUDALL, 1983, 1986, 1991, 1995). Esta variabilidade morfo-anatômica auxilia na sistemática de Iridaceae, especialmente a nível de tribo (RUDALL, 1994).

Dentre os estudos sobre anatomia foliar da família Iridaceae destacam-se os de ROSS (1892, 1893) sobre a anatomia comparada das folhas de Iridaceae; HOLM (1908) estudou a anatomia dos órgãos vegetativos da espécies norte americanas; ARBER (1921) examinou a estrutura foliar de gêneros de todas as sub-famílias de

Iridaceae, relacionado a anatomia foliar com a teoria do filódio; LEWIS (1954) e De VOS (1970, 1982) examinaram características anatômicas de alguns gêneros sul africanos de Iridaceae; RAVOLOLOMANIRAKA (1972), BUGNON e MABAYA (1976) e GUEDES (1980) realizaram estudos anatômicos na parte unifacial da folha de *Iris*; TOMLINSON (1974) e PANDE (1980) estudaram o desenvolvimento dos estômatos; RUDALL (1983, 1984, 1991, 1993, 1994, 1995), RUDALL *et al.* (1986), RUDALL e BURNS (1989) e RUDALL e MATHEW (1990) trabalharam, principalmente, com a anatomia foliar, envolvendo representantes de todas as subfamílias de Iridaceae.

Dentre os estudos sobre anatomia do escapo floral, destacam-se os de HOLM (1908) sobre as espécies norte americanas; REYES e MONTES (1965) examinaram o escapo floral de *Libertia sessiliflora* (Poepp) Skottsb; De VOS (1970) estudou a morfologia e anatomia do escapo floral de *Romulea* Maratti; CHUEIRI-CHIARETTO (1981) analisou o escapo floral das espécies de *Trimezia*; WU e CUTLER (1985) ao estudarem a anatomia foliar de *Iris* também analisaram o escapo floral; GOLDBLATT e MANNING (1990) além da estrutura foliar também estudaram a estrutura do corno e do escapo floral de *Lapeirousia* Pourr. e RUDALL (1995) tece alguns comentários sobre a anatomia do escapo floral na família Iridaceae.

## 2.3 PALINOLOGIA

A complexidade morfológica do grão de pólen, permite a sua caracterização, fornecendo importantes informações aos estudos taxonômicos e a filogenia vegetal, pois revela as afinidades dos diferentes taxons. A palinologia, entre outras aplicações, subsidia as pesquisas geológicas, efetiva a análise qualitativa e quantitativa de mel, auxilia na reconstituição das floras do Quaternário e no diagnóstico de alergia (FAEGRI e IVERSEN, 1975; SALGADO-LABOURIAU, 1966). Em muitos casos, como em estudos de flora fóssil, o único elemento de estudo é apenas o grão de pólen (ERDTMAN, 1969).

As Iridaceae apresentam usualmente grãos de pólen monosulcados e escultura da exina predominantemente tectada-reticulada. Em alguns gêneros, como em *Rigidella* Lindl. e *Tigridia*, os grãos de pólen são bisulcados ou então espiraperturados ou inaperturados, como em *Crocus* e *Syringodea* Hook. F.

(ERDTMAN, 1952; SCHULZE, 1971; CRONQUIST, 1981; DAHLGREN *et al.*, 1985; GOLDBLATT, 1990).

Do ponto de vista palinológico, poucos estudos foram realizados para a família Iridaceae, destacando-se os trabalhos de RADESLECU (1970, 1970a) sobre a morfologia polínica das espécies de Iridaceae na Romênia; SCHULZE (1971) relaciona a morfopalinologia com a taxonomia das Iridaceae; RUDALL e WHEELER (1988) realizaram um trabalho sobre a morfologia polínica da Tribo Tigridieae; GOLDBLATT, BARI e MANNING (1991) confirmaram a variabilidade do número de sulcos nos grãos de pólen na subfamília Ixoidae; GOLDBLATT e Le THOMAS (1992) estudaram os grãos de pólen da subfamília Iridoideae e a conseqüente relação filogenética e GOLDBLATT e Le THOMAS (1997) examinaram grãos de pólen de *Aristea* Sol. ex. Aiton usando microscopia fotônica (óptica) e eletrônica e o reconheceram como o gênero mais variável dentro de Iridaceae, em relação a abertura do grão de pólen e a escultura da exina.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

O Morro dos Perdidos localiza-se na Serra do Araçatuba (25° 45' a 25° 50' S e 49° 03' a 49° 06' W), município de Guaratuba, Paraná, entre 767m s.n.m. e 1439m s.n.m. (fig. 1).

A Serra do Araçatuba, situada na porção Sul da Serra do Mar no estado do Paraná, é uma formação cristalina pré-cambriana arqueozóica, onde há predominância de granitos, região pertencente à bacia do rio Iguaçu (MAACK 1968).

Encontra-se na região o tipo climático Cfb (subtropical úmido, com verão quente, sendo que a temperatura do mês mais quente é inferior a 22°C, com mais de cinco geadas noturnas anualmente), segundo o sistema de classificação de W. Köppen. A média de precipitação anual varia de 1988 a 2000mm. As nascentes do Rio Itararé encontram-se na parte noroeste do Morro dos Perdidos, entre este e o Morro do Araçatuba (fig. 1).

Segundo a classificação da EMBRAPA (1999), estão presentes na área neossolos, organossolos e cambissolos.

Segundo RODERJAN (1999) o nível altomontano da Floresta Ombrófila Densa caracteriza-se por uma associação arbórea compacta e de porte reduzido, com uma flora relativamente diversa e com nítidos endemismos.

#### 3.2 TAXONOMIA

Foram realizadas coletas de março de 2000 a dezembro de 2001, desde 767 metros de altitude, onde ocorre a Floresta Ombrófila Densa Montana, até o topo do Morro (1439m. s.n.m.), onde ocorre a Floresta Ombrófila Densa Altomontana. Efetuou-se a análise de materiais frescos provenientes dessas coletas e de materiais depositados em herbários, consultados *in loco*. Segue-se a lista de herbários, cujas siglas constam em HOLMGREN *et al.* (1990).

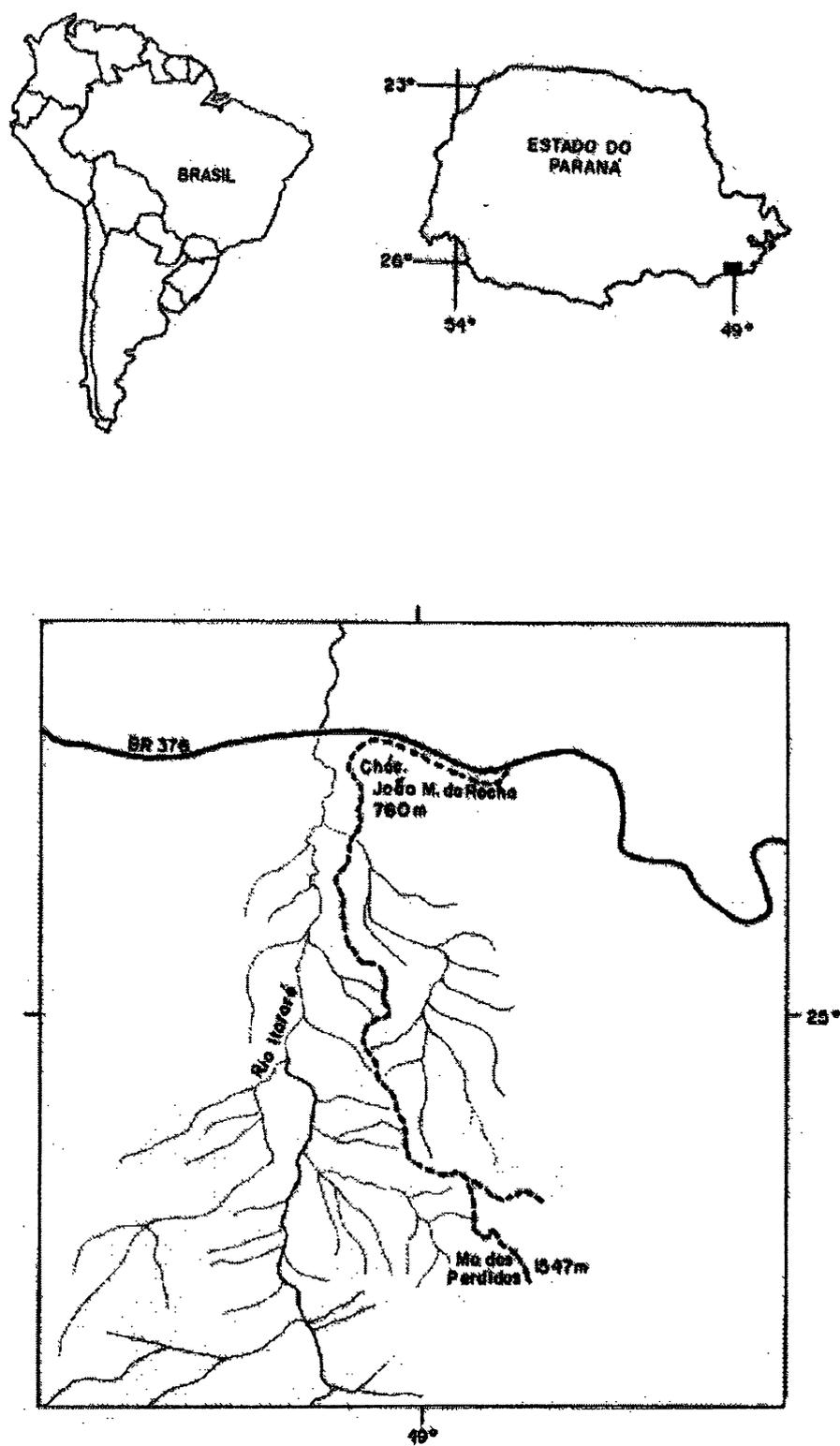


Figura 1. Mapa da área de estudo.

B – Botanischer Garten und Botanisches Museum, Berlin-Dahlem.

CEN - Embrapa- Cenargen, Brasília, D.F.

HEPH - Herbário Ezechias Paulo Heringer - Jardim Botânico, Brasília, D.F.

IBGE - Herbário do IBGE, Brasília, D.F.

JPB – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Pb.

MBM – Herbário do Museu Botânico Municipal, Curitiba, Pr.

SP – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

UB – Universidade de Brasília, Brasília, D.F.

UPCB – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Pr.

O material coletado foi preparado segundo as técnicas usuais (FIGALGO e BONONI, 1989) e está depositado no herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB). Amostras da folha (bainha e lâmina) e inflorescências foram fixadas em F.A.A. 70 e posteriormente armazenadas em álcool 70% para o estudo da morfologia externa e anatomia.

Para o estudo das partes florais, foram confeccionadas somente lâminas descartáveis. Algumas flores, retiradas do material herborizado, foram reidratadas através de fervura em água durante 3-4 minutos. O material hidratado, bem como as demais partes da planta foram analisadas no microscópio estereoscópio e medidas com auxílio de régua milimetrada e de paquímetro.

Utilizou-se a obra de BORROR (1966) e FONT QUER (1989) para a etimologia das espécies.

As abreviações dos autores das espécies estão de acordo com BRUMMIT e POWELL (1992).

Adotou-se para este trabalho o Código Internacional de Nomenclatura Botânica – Código de Saint Louis (GREUTER *et al.*, 2000).

As ilustrações foram realizadas com o auxílio da câmara clara acoplada ao sistema óptico do Microscópio Estereoscópico Binocular, marca ZEISS. Os desenhos foram feitos a grafite e depois cobertos com nanquim em papel vegetal.

A nomenclatura utilizada na descrição morfológica das espécies foi baseada em LAWRENCE (1977); SANCHO (1982); STEARN (1983); FONT QUER (1989) e

FERRI *et al.* (1992).

Adotou-se as denominações entrenó para designar o espaço caulinar delimitado entre duas brácteas dispostas no escapo floral; “bráctea tectriz” para a bráctea de aspecto foliáceo, em cuja axila nasce a inflorescência pedunculada e bráctea basal, para aquela que está inserida no pedúnculo da inflorescência ramificada. O termo “bráctea tectriz” foi designado por SANCHO (1982). Ressalta-se que, segundo FERRI *et al.* (1992) escapo floral, refere-se ao caule aéreo originado de um bulbo ou rizoma, provido de escamas ou brácteas.

O material coletado foi identificado utilizando-se os seguintes trabalhos específicos disponíveis: KLATT (1861, 1871); HERBERT (1843); JONHSTON (1938); RAVENNA (1977); SANCHO (1982); GOLDBLATT; RUDALL e HENRICH (1990); GOLDBLATT e HENRICH (1991) e GOLDBLATT e HOWARD (1992). Para a confirmação das determinações, utilizou-se a descrição original, diagnoses e ilustrações existentes na literatura. Foram fotografados alguns exemplares durante as coletas. Também foram fotografados os holótipos de *Sisyrinchium restioides* e *Sisyrinchium vaginatum*, depositados no Herbário de Berlim (B).

Para cada espécie, foram feitas descrições, ilustrações, distribuição geográfica, fenologia e comentários. Elaboram-se chaves dicotômicas para a identificação das espécies e dos gêneros. O material examinado encontra-se listado em anexo.

### 3.3 ANATOMIA

O material botânico das espécies de *Alophia geniculata* Klatt, *Calydorea campestris* (Klatt) Baker, *Sisyrinchium commutatum* Klatt, *Sisyrinchium micranthum* Cav., *Sisyrinchium restioides* Spreng. e *Sisyrinchium vaginatum* Spreng. foi coletado no Morro dos Perdidos, localizado na Serra de Araçatuba, município de Guaratuba (25°45'- 25°50'S e 49°03'- 49°06'W), com altitude entre 767m e 1439m s.n.m.. Os espécimes encontram-se depositados no herbário UPCB, da Universidade Federal do Paraná.

O estudo anatômico limitou-se ao terço médio do limbo foliar de todas as

espécies e das brácteas, nó e entrenó do escapo floral das espécies de *Sisyrinchium*. Foram realizadas secções transversais e paradérmicas em órgãos adultos.

Foram montadas lâminas semipermanentes e permanentes. O material utilizado foi fixado em FAA 70 (JOHANSEN, 1940), sendo conservado em álcool etílico 70%. A preparação de lâminas semipermanentes seguiu a técnica de SASS (1951) e BERLYN e MIKSCHE (1976). As secções paradérmicas foram feitas à mão livre e analisadas sem coloração.

Para as preparações de lâminas permanentes, os materiais foram emblocadas em historresina (GMA- glicol metacrilato) segundo a técnica de FEDER e O'BRIEN (1968) seguindo as recomendações do fabricante. Os blocos foram seccionados em micrótopo rotatório com cerca de 7µm de espessura. As secções foram coradas com azul de toluidina (O'BRIEN *et al.*, 1964) e as lâminas montadas em resina sintética.

Os detalhes anatômicos foram registrados através de fotomicrografias, obtidas em microscópio ZEISS. Os desenhos foram executados em microscópio óptico Olympus CBB com câmara clara acoplada. As escalas foram feitas nas mesmas condições ópticas.

Para a análise em microscópio eletrônico de varredura, o material foi preparado segundo as técnicas de SILVEIRA (1989) e as observações e fotos foram realizadas em microscópio eletrônico de varredura (Scanning) SEM, 505 Philips, no Centro de Microscopia da Universidade Federal do Paraná.

As descrições anatômicas das espécies de Iridaceae encontradas no Morro dos Perdidos foram baseadas principalmente nos trabalhos de RUDALL (1991, 1994, 1995). A terminologia adotada para a classificação dos estômatos foi estabelecida por STEBBINS e KUSH (1961), METCALFE e CHALK (1979) e WILKINSON (1979).

### 3.4 PALINOLOGIA

As amostras de pólen foram obtidas a partir de material fresco (botões florais

férteis) coletado no campo e fixado em ácido acético glacial, e de material herborizado, depositado no herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB).

Para microscopia óptica (fotônica) o método utilizado foi o de acetólise (ERDTMAN, 1969) e para microscopia eletrônica de varredura (MEV), o método de FONNEGRA (1989), com algumas modificações.

Nos materiais examinados foram obtidas medidas dos diâmetros polar e equatorial, em vista equatorial, de 25 grãos de pólen acetolisados, tomados ao acaso, no prazo de uma semana, tendo sido calculadas a média aritmética ( $\bar{x}$ ), o desvio padrão da média ( $s_x$ ), o desvio padrão da amostra ( $s$ ) e o coeficiente de variabilidade ( $P$ ). Para os demais caracteres polínicos, tomou-se apenas 10 medidas, calculando-se a média aritmética. As medidas foram tomadas considerando-se sempre a abertura do mesmo lado. Cada grandeza foi medida em diferentes grãos.

As fotomicrografias foram obtidas em fotomicroscópio ZEISS, e as elétrônmicrografias, em MEV SEM, 505m Philips, o filme utilizado foi do tipo 5-PXP 120 Plus-X-Pan pro pack, preto e branco.

Para a descrição polínica, usou-se terminologia baseada em BARTH e MELHEM (1988). Para a determinação da forma e do tamanho, utilizou-se a classificação de ERDTMAN (1952).

**Material examinado:** *Alophia geniculata*. BRASIL. Paraná. Guaratuba, Morro dos Perdidos, 05.I.2001, E. R. Vieira e E. P. Santos 24 (UPCB); Morro dos Perdidos 19.I.200, E. R. Vieira e E. P. Santos 28 (UPCB); *Calydorea campestris*. Morro dos Perdidos, 06.XI.2000, E. R. Vieira e Simone Pereira 09 (UPCB); Morro dos Perdidos, 05.I.2000, E. R. Vieira e E. P. Santos 22 (UPCB); *Sisyrinchium commutatum*. Morro dos Perdidos, 06.XI.2000, E. R. Vieira e Simone Pereira 11 (UPCB); Morro dos Perdidos, 24.X.2001, E. R. Vieira et al. 34 (UPCB); *Sisyrinchium micranthum*. Morro dos Perdidos, 06.XI.2000, E.R. Vieira e Simone Pereira 05 (UPCB); Morro dos Perdidos, 19.I.2001 E. R. Vieira e E. P. Santos 27 (UPCB); *Sisyrinchium restioides*. Morro dos Perdidos, 17.XI.2000, E. R. Vieira e Tomé Rocha 20 (UPCB); Morro dos Perdidos, 05.I.2001, E. R. Vieira e E. P. Santos 26 (UPCB); *Sisyrinchium vaginatum*.

Morro dos Perdidos, 24.XI.2000 , *E. R. Vieira e Tomé Rocha* 16 (UPCB); Morro dos Perdidos, 05.I.2001, *E. R. Vieira e E. P. Santos* 25 (UPCB).

## RESULTADOS

### 4.1 TAXONOMIA

#### **IRIDACEAE** Juss.

Ervas perenes ou anuais rizomatosas, bulbosas ou com cormo. Folhas dísticas, normalmente equitantes, com bainha aberta ou amplexicaules; geralmente ensiformes e unifaciais, longitudinalmente plissadas ou carenadas, lineares, cilíndricas, achatadas; paralelinérveas. Escapos florais eretos, ramificados ou não, áfilos ou com várias brácteas dispostas em seu eixo ou apenas uma bráctea tectriz terminal ao escapo. Inflorescência em cimeira ou ripídio, terminais ou axilares, envolvida por um par de bráctea. Flores actinomorfas, raramente zigomorfas, geralmente pediceladas, bráctea membranosa envolve o pedicelo; 6 tépalas (3 externas e 3 internas), livres ou unidas em tubo, sub-iguais ou não. Três estames; filetes estreitos e livres ou concrecidos na base ou inteiramente; anteras basifixas ou dorsifixas, rimosas, geralmente extrorsas, alternas ou opostas ao estilete, grão de pólen geralmente monosulcado. Hipanto ínfero, raramente súpero, tricarpelar, multiovulado, trilocular; três estiletos geralmente unidos na porção inferior, variadamente dividido em 2 ou 3 na porção superior, com diversos formatos; área estigmática apical. Fruto cápsula loculicida; sementes freqüentemente globosas ou angulares, às vezes aladas, geralmente muitas por lóculo (DAHLGREN *et al.*, 1985).

**Gênero tipo:** *Iris* L.

#### **Chave para os gêneros de Iridaceae que ocorrem no Morro dos Perdidos**

1. Plantas com rizoma curto..... 3. *Sisyrinchium*

1. Plantas com bulbo tunicado.

2. Folhas ensiformes longitudinalmente plissadas; tépalas externas maiores que as internas ..... 1. *Alophia*

2. Folhas lineares; tépalas externas e internas subiguais ..... 2. *Calydorea*

1. **Alophia** Herb. Herbert, Bot. Mag. 66: tab. 3779. 1840. Tipo: *A. drummondiana* Herb.

Planta ereta, bulbosa. Folhas ensiformes, longitudinalmente plissadas. Escapo floral simples, cilíndrico, 1-4 brácteas. Inflorescência ripídio (1-4), pedunculada, brácteas espatáceas desiguais. Flores amarelas, azuis a lilases; tépalas subiguais ou profundamente desiguais, obovais, oboval-oblongas ou oblanceoladas; estames opostos aos estiletos; filetes livres ou unidos, mais curtos que as anteras; anteras latrorsas, oblongas, conectivo largo; hipanto oblongo, glabro; estilete cilíndrico, profundamente dividido na extremidade, conduplicado, bífido ou trifido, estigma apical. Cápsula trivalva, oblonga, glabra; sementes angulosas, discóides ou aladas, negras ou ócreas.

***Alophia geniculata*** Klatt, in C. P. Martius, Fl. Bras. 3 (1): 517, tab. 65. 1871.

*Sisyrrinchium coeruleum* Vell., Fl. Flum. 9, fig. 66, 1827.

*Gelasine coerulea* (Vell.) Ravenna, Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile) 21 (249):8, 1977.

Planta perene (50-80cm de alt.), ereta. Bulbo tunicado (1,5-2,5 de compr. x 1-2cm de diâmetro) ovoíde, com catafilos marrom acastanhados, os externos membranáceos. Folhas (20-42 x 0,8-2,5cm) ensiformes, longitudinalmente plissadas, cartáceas, margens inteiras, ápices agudos, glabras. Escapo floral (8,5-20cm de compr.) cilíndrico, simples; 2-4 brácteas (a inferior 9-14,5 x 0,3-0,6cm., as demais 5,5-13 x 0,3-0,5cm), ensiformes, plissadas, cartáceas, margens inteiras, ápices agudos, glabras, alternas, maiores que os entrenós. Inflorescência ripídio (2-4), simples, terminal, pedúnculo (7,5-9cm de compr.), 2 brácteas espatáceas (a externa 5,5-7,5 x 0,4-1cm., a interna 5-6,5 x 0,4-0,8cm), desiguais, oval-oblongas, plissadas, margens inteiras, ápices agudos ferruginosos, glabras; brácteas florais (3,5-4,5 x 0,3-0,5cm) lanceoladas, hialinas. Flores pediceladas (pedicelo 6,5-8,5cm de compr.); tépalas oblanceoladas (externas 3,4-4 x 1,8-2,3cm, internas 1,9-2,3 x 0,8-1,1cm), ápice agudo, azuis, amarela na base, glabras; estames (0,8-1cm de compr.), filetes livres

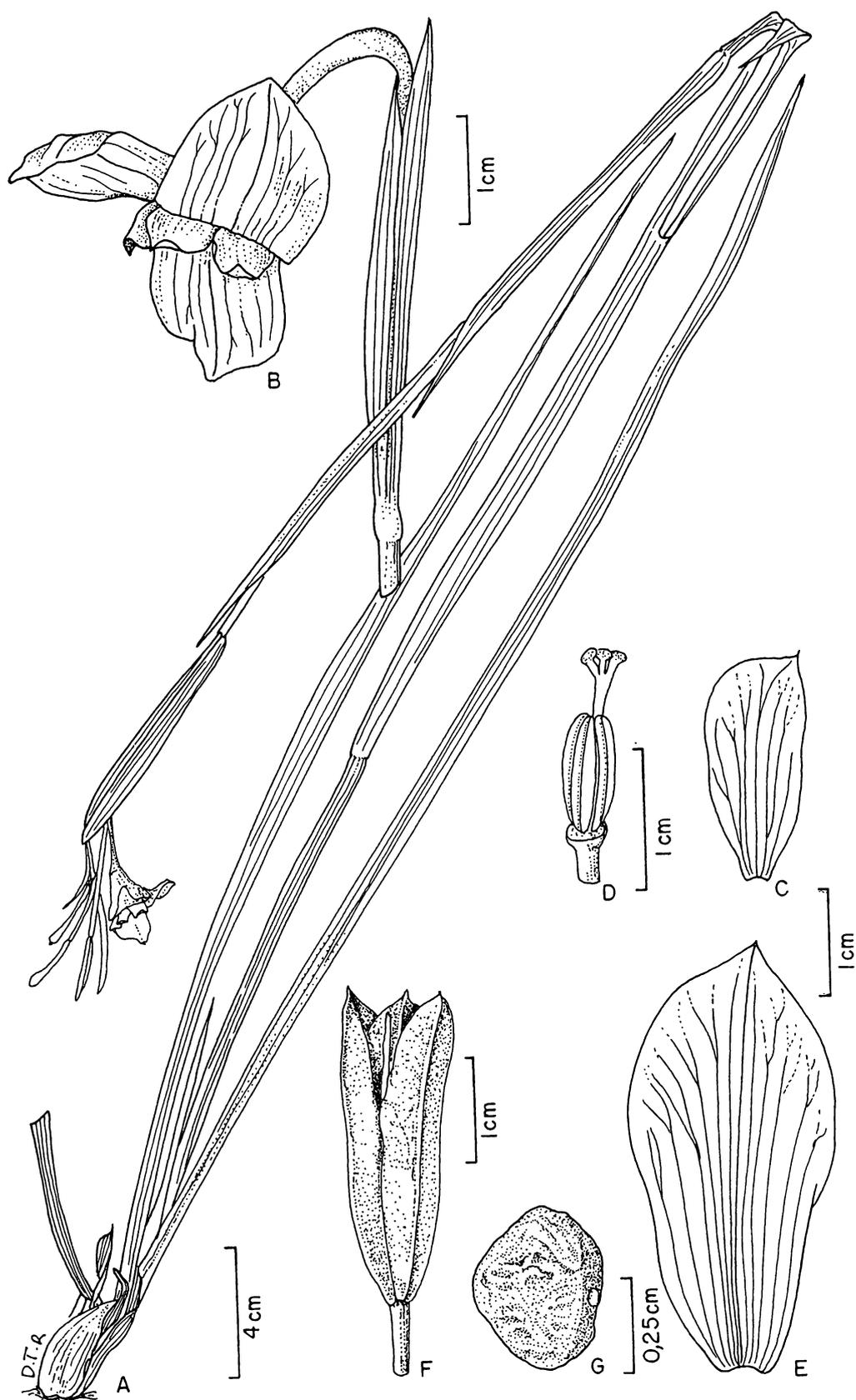


Figura 2. *Alophia geniculata* Klatt. A: hábito; B: detalhe da flor; C: tépala interna; D: androceu e gineceu; E: tépala externa; F: fruto; G: semente. A-G (E. R. Vieira e Simone Pereira 2 UPCB).

entre si (0,8-1,2mm de compr.); anteras (0,7-0,9cm de compr.) oblongas, azuis, apoiadas no estilete; hipanto (1,4-2,2 x 0,2cm) oblongo, 3 estiletos (1,3-1,6cm de compr.) concrecidos, trifido na porção superior (4-6mm de compr.), azul-violáceos, estigma apical, reniforme, papiloso. Cápsula (2,7-4,0 x 0,7-1,0cm) oblonga, castanha, glabra; 10-15 sementes por lóculo (2,8-3,7 x 2,5-3,5mm), angulosas, rugosas, ocreas, glabras. (fig. 2)

**Distribuição geográfica.** Regiões temperadas e tropicais das Américas, Segundo RAVENNA (1969) é uma espécie encontrada, principalmente, nos campos e formações serranas antigas do Sul do Brasil. No Brasil ocorre em Pernambuco, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Provavelmente ocorre em Santa Catarina, pois o Morro dos Perdidos localiza-se próximo a divisa do estado do Paraná com Santa Catarina. No Morro dos Perdidos ocorre de 1100m a 1439m de altitude.

**Fenologia.** Floração e frutificação no Morro dos Perdidos, de outubro a março. Segundo CHUKR e CAPELLARI Jr. (2001) floresce o ano todo com desenvolvimento concomitante do fruto, mas não foi confirmada esta informação no campo.

**Observações.** *Alophia geniculata* caracteriza-se por apresentar porte ereto e flores azuis; pela presença de folhas plissadas; pelas anteras e estiletos azuis-violáceos, estiletos unidos em quase toda sua extensão, trifido com estigma reniforme. Flores fugazes, com duração de um dia e antese pela manhã, fechando-se no meio da tarde.

**Material selecionado. BRASIL. Paraná. Guaratuba, Morro dos Perdidos, E.P. Santos et al. 357, 15.X.1997 UPCB e MBM; Morro dos Perdidos, E.P. Santos e H. M. Fernandes 423, 05.XII.1997 UPCB e MBM; Morro dos Perdidos, E.R. Vieira e Simone Pereira 21, 17.XI.2000 UPCB; Morro dos Perdidos, E.R. Vieira e Tomé Rocha 23, 24.XI.2000 UPCB; Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e E. P. Santos 24, 05.I.2001 UPCB; Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e E. P. Santos 28, 19.I.2001**

UPCB; Morro dos Perdidos, *E.P. Santos e E.R. Vieira* 976, 30.III.2001 UPCB.

**2. *Calydorea*** Herb. Bot. Reg. 29, Misc. Matter: 85. 1843. Tipo: *Calydorea speciosus* (Hook.) Herb.

*Cardiostigma* Baker, J. Bot. London 14: 88. 1876

*Sapingostylis* Small, J. New York Bot. Gard. 32:161. 1931

*Catila* Ravenna, Nordic. J. Bot. 1983.

*Itysa* Ravenna, Nord. J. Bot. 6: 582. 1986.

Planta ereta, bulbosa. Folhas ensiformes, plissadas, lineares ou cilíndricas. Escapo floral simples, achatado, bráctea terminal. Inflorescência ripídio (1-3), pedunculada, brácteas espatáceas desiguais; flores amarelas, azuis, roxas ou lilases; tépalas subiguais (3 externas e 3 internas), obovais; 3 estames livres, alternos aos estiletes; anteras sagitadas, oblongas ou lineares, extrorsas, basifixas; hipanto subgloboso a globoso; estiletes lineares, unidos parcialmente na base ou em quase todo o seu comprimento. Cápsula subglobosa a oboval; sementes angulosas, triangulares ou obovadas, ócreas ou negras.

***Calydorea campestris*** (Klatt) Baker, J. Bot. 14: 187. 1876.

*Botherbe campestris* Klatt, Linnaea 31: 563. 1861.

*Roterbe campestris* (Klatt) Klatt, in Martius Fl. Bras. 3: 543. 1871.

Planta perene (25-35cm de alt.). Bulbo tunicado (1-1,5cm de compr. x 0,8-1,6cm de diâmetro), ovóide. Folhas (13-35 x 0,1cm) lineares, membranáceas, margens inteiras, ápices agudos, glabras. Escapo floral (13,5-27x 0,2-0,3cm) achatado, simples; bráctea tectriz apical (5-10 x 0,1-0,3cm), linear-ensiforme, cartácea, margem inteira, ápice agudo, glabra. Inflorescência ripídio (1-3), simples, terminal, pedúnculo (4,5-7cm de compr) ereto ou curvado; 2 brácteas espatáceas (a externa 1,5-1,7 x 0,3-0,4cm, a interna 2-2,3 x 0,4-0,5cm), desiguais, lanceoladas, margens

membranosas, ápices agudos, ferruginosos, glabras; brácteas florais (1-1,5 x 0,2-0,3cm) lanceoladas, hialinas. Flores pediceladas (pedicelo 1,7-2,5cm de compr.); tépalas (1,3-2,2 x 0,4-0,7cm) oboval-oblongas, azul-violáceas, ápices agudos, base interna das tépalas com tricomas glandulares; estames (8-10mm de compr.), filetes (4-5mm de compr.), base do filete aderido a tépala interna; anteras (3-5mm de compr.), oblongas, amarelas, recurvadas na maturidade; hipanto (2-3 x 1-1,8mm) subgloboso; 3 estiletes (5-6mm de compr.), unidos na base (1mm de compr.), filiformes, violáceos, estigma apical, capitado. Cápsula (3-5 x 3-5mm) obovada, cinza, com ápice truncado, glabra; 18-20 sementes por lóculo (0,8-1,2 x 0,5-0,8mm), triangulares, ápice agudo com pequeno mucro, rugosas, ocréas, glabras. (fig. 3)

**Distribuição geográfica.** Brasil: Minas Gerais, São Paulo, Paraná (CHUKR e CAPELLARI Jr, 2001). Localiza-se no Morro dos Perdidos em campo graminoso localizado a 1200m de altitude.

**Fenologia.** No Morro dos Perdidos floresce de outubro a janeiro e frutifica de novembro a janeiro. Nos materiais de herbário examinados, provenientes de diversos locais de coleta, floresce entre os meses de setembro a março e frutifica entre os meses de outubro a abril.

**Observações.** *Calydorea campestris* é uma espécie de pequeno porte, com folhas fortemente comprimidas, conferindo-lhe um aspecto linear, quase cilíndrico, com bráctea tectriz linear-ensiforme, tépalas azul-violáceas, subiguais, presença de papilas glandulares na base interna das tépalas, estames alternos aos estiletes, sendo estes últimos filiformes e com a mesma coloração das tépalas. Chama a atenção pela coloração azul-violácea de suas tépalas.

**Material selecionado:** BRASIL. Paraná. Guaratuba, Morro dos Perdidos, E. P. Santos e S. Pereira 851, 26.XI.1999 UPCB e MBM; Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e S. Pereira 09, 06.XI.2000 UPCB; Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e J. Marzinek 15, 16.XI.2000 UPCB; Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e E.P. Santos 22, 17.XI.2000

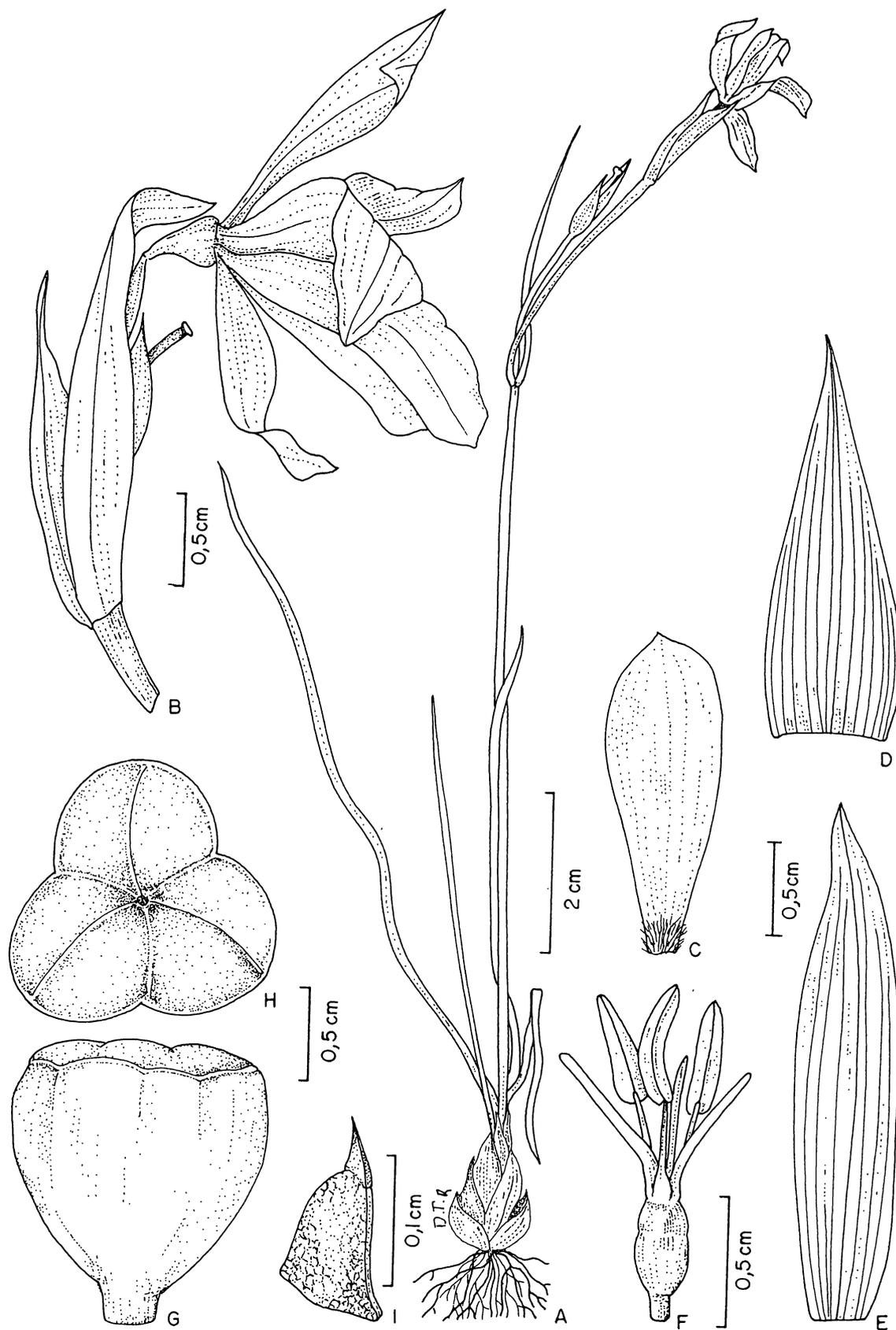


Figura 3. *Calydorea campestris* (Klatt) Baker. A: hábito; B: inflorescência; C: tépala externa com tricomas glandulares na base; D: bráctea espatácea externa; E: bráctea espatácea interna; F: androceu e gineceu; G: fruto em vista lateral; H: fruto em vista frontal; I: semente. A-I (E. R. Vieira e J. Marzinek 15, UPCB).

UPCB; Morro dos Perdidos, *E. R. Vieira e E. P. Santos* 29, 19.I.2001 UPCB; Morro dos Perdidos, *E. R. Vieira, E. P. Santos e Simone Sluvarski* 37, 24.X.2001 UPCB.

**3. *Sisyrinchium* L. Sp. Pl. 2:954, 1753. Tipo: *S. bermudianum* L.**

Planta ereta, rizomatosa. Folhas ensiformes, linear-ensiformes, cilíndricas. Escapos achatados, simples ou ramificados, cilíndricos ou alado ancipitado, brácteas dispostas em toda sua extensão ou não. Inflorescência terminal ou axilar; brácteas espatáceas subiguais ou desiguais. Flores pediceladas, desde branca ao amarelo ou do azul ao púrpuro; tépalas subiguais; filetes livres ou formando tubo estaminal, glabros ou piloso; anteras lineares, oblongas ou sagitadas. Hipanto ovóide, elipsoidal ou oblongo, glabro ou piloso; estiletos cilíndricos, unidos apenas na base ou inteiramente, estigma apical. Cápsulas globosas, obovadas ou oblongas; sementes angulares, ovóides ou globosas, negras ou ócreas.

**Chave para identificação das espécies do gênero *Sisyrinchium* do Morro do Perdidos, Serra de Araçatuba, Paraná.**

1. Plantas com inflorescência ramificada, terminal, estilete indiviso.....  
.....1. *S. commutatum*
1. Plantas com inflorescência simples, terminal; estilete trifido
  2. Brácteas tectrizes (1-4) ensiformes, alternas; tubo estaminal glandular na base .....2. *S. micranthum*
  2. Brácteas tectrizes (várias) escamiformes ou falciformes, alternas; tubo estaminal glabro.
    3. Tépalas lanceoladas .....3. *S. restioides*
    3. Tépalas ovadas.....4. *S. vaginatum*

3.1. ***Sisyrinchium commutatum*** Klatt, Hamburger Garten Blumenzeitung 16: 159-

169. 1860.

*S. secundiflorum* Klatt, *Linnaea* 31:91, 377 (1861) e in Martius Fl. Bras. 3(1) : 541, tab. 71, fig. 2 (1871)

Planta perene (20-25cm de alt.). Raiz densamente fasciculada. Rizoma curto (0,5-1,0 cm de compr.). Folhas (4-13,5 x 0,1-0,2cm) ensiformes, cartáceas, margens inteiras, ápices agudos, glabras. Escapo floral (2,5-20 x 0,1-0,2cm) alado ancipitado, simples; bráctea tectriz (1-4 x 0,1-0,2cm) terminal, linear-ensiforme, cartácea, margem com papilas esparsas, ápice agudo, glabra. Inflorescência ripídio (2-5), ramificada, terminal, pedúnculo (0,3- 4cm de compr.); bráctea basal (5-8 x 1-2mm) linear-ensiforme, cartácea, margem inteira, ápice agudo, glabra; 2 brácteas espatáceas (3-5 x 2-3mm), subiguais, lanceoladas, margem inteira, ápice agudo, glabras; brácteas florais (2,5-4,5 x 0,8-1,3mm) oboval-oblongas, hialinas. Flores pediceladas (pedicelos 2,5-5mm de compr.), pedicelo com tricomas tectores e glandulares esparsos; tépalas (35-37 x 13-15mm) oboval-oblongas, ápice acuminado, amarelas com nervuras vináceas, base externa das tépalas com tricomas glandulares; 3 estames (2-2,5mm de compr.); filetes (1,8-2mm de compr.), concrecidos, tubo estaminal glanduloso principalmente na base; anteras (0,4-0,6mm de compr.), oblongas, amarelas; hipanto (1,2-1,4 x 1mm de compr.) subgloboso, esparsos tricomas glandulares; estilete indiviso (3mm de compr.), incluso no tubo estaminal, amarelo, cilíndrico; estigma globoso. Cápsula (1-4x1-4mm) globosa, negra, tricomas glandulares esparsos; 3-4 sementes por lóculo (0,4-0,9 x 0,4-0,9mm), globosas, reticuladas, negras, glabras. (fig. 4)

**Distribuição geográfica.** Brasil: Bahia, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (CHUKR e CAPELLARI Jr., 2001). Não é abundante no Morro dos Perdidos, encontrada entre 767m a 1000m de altitude, na beira de floresta.

**Fenologia.** No Morro dos Perdidos floresce e frutifica de outubro a janeiro. Em materiais de herbário examinados, provenientes de diversos locais de coleta floresce

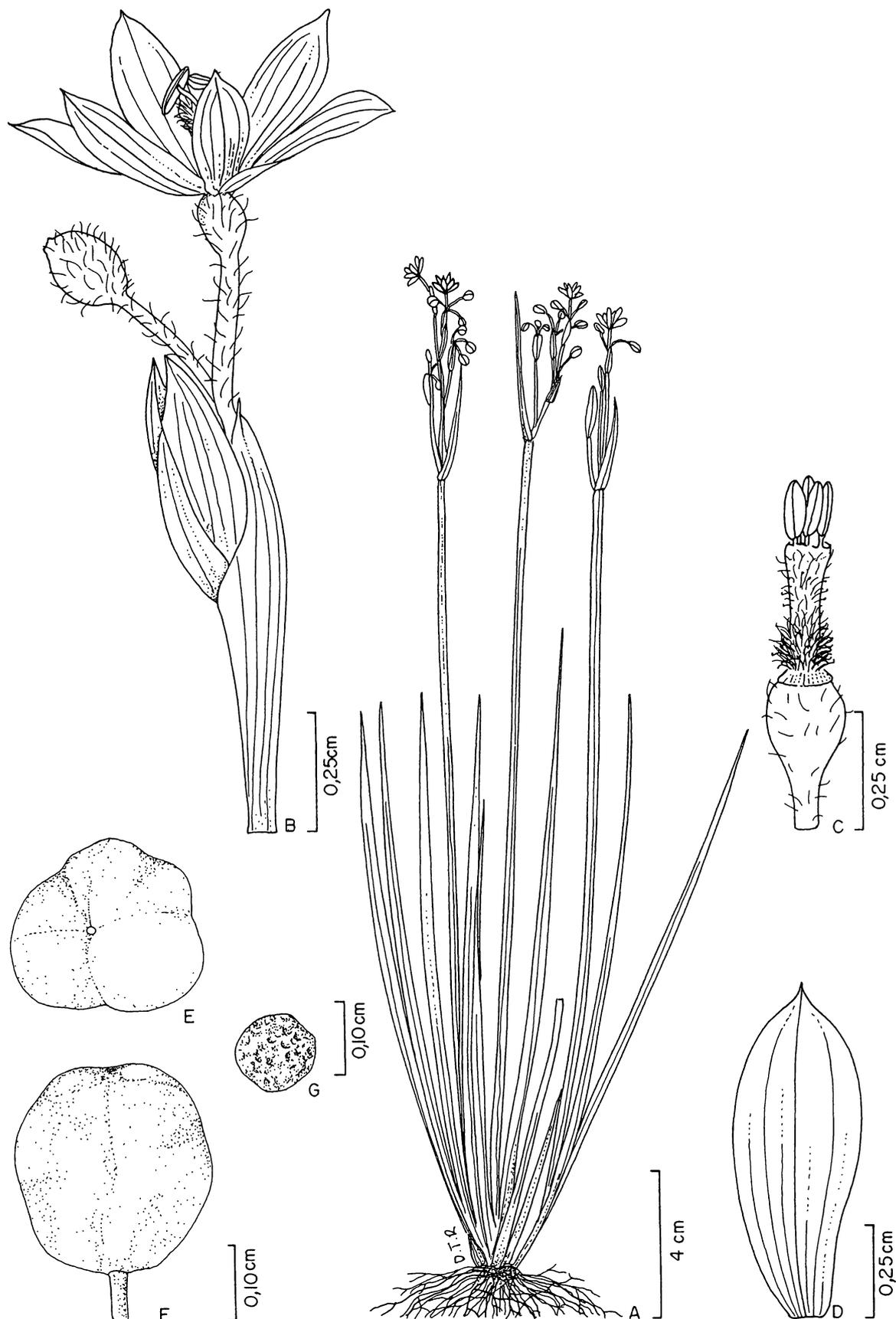


Figura 4. *Sisyrinchium commutatum* Klatt. A: hábito ; B: inflorescência ; C: androceu e gineceu ; D: tépala externa ; E: fruto em vista frontal ; F: fruto em vista lateral ; G: semente. A-G (E. R. Vieira e Simone Pereira 10, UPCB).

e frutifica de agosto a janeiro.

**Observações.** Esta espécie faz-se notar pela densidade de sua inflorescência e flores amarelas com nervuras vináceas. Caracteriza-se principalmente pela presença de uma bráctea tectriz terminal (escapo simples) e filetes completamente unidos, formando tubo estaminal. As flores duram de 2 a 3 dias, abrindo-se ao amanhecer e fechando-se ao entardecer.

**Material selecionado: BRASIL. Paraná. Guaratuba, Morro dos Perdidos, E.R. Vieira et al. 02, 26.X.2000 UPCB; Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e Simone Pereira 10, 06.XI.2000 UPCB; Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e Simone Pereira 11, 06. XI.2000 UPCB; Morro dos Perdidos, E. R. Vieira, E. P. Santos e Simone Sluvarski 34, 24.X.2001 UPCB.**

3.2. ***Sisyrinchium micranthum*** Cavanilles, Dissert. 6:144, tab. 191, fig. 2. 1788.

*Sisyrinchium iridifolium* Kunth, in H.B.K., Nov. Gen. et Sp. 1: 324. 1816.

Planta perene (15-50cm de alt.). Raiz fibrosa. Rizoma curto (1-2cm de compr.). Folhas (6 - 23,5 x 0,1-0,6cm) ensiformes, cartáceas, margens com papilas esparsas, ápices agudos, glabras. Escapo floral alado ancipitado, geralmente ramificado, dicotômico, eixo principal (9,5-17,5 x 0,1-0,5cm), os demais (2-8 x 0,1-0,2cm); bráctea tectriz (1-4) ensiforme (inferior 4,0-9,5 x 0,1-0,3cm, as demais 1,5-14,5 x 0,1-0,2cm), alterna, geralmente igual aos entrenós, cartácea, margem com papilas esparsas, ápice agudo, glabra. Inflorescência rispídio (2-6), simples, terminal, pedúnculo (2,7-5,5 x 0,1-0,2 cm); 2 brácteas espatáceas (externa 1,8-2,9 x 0,2-0,4cm, interna 1,4-2,6 x 0,2-0,3 cm), desiguais, lanceoladas, cartáceas, margens com papilas, ápices agudos, glabras; brácteas florais (0,5-1,5 x 0,1-0,2cm) lanceoladas, hialinas. Flores pediceladas (pedicelo 1,7-2,9 cm compr), pedicelos glabros; tépalas (0,8-1,4 x 0,1-0,4cm) oblongo-lanceoladas, ápice acuminado, nervura central com tricomas glandulares base das tépalas com tricomas

tomentosos, rósea a azul ou branca com estrias róseas ao lilás, geralmente amarelada na base; 3 estames (2,6-3,2mm de compr.) alternos aos estiletos; filetes (1,6-2,2mm de compr.) concrecidos parcialmente, porção livre (1-1,4mm de compr.), tubo estaminal densamente glandular; anteras (0,8-1mm de compr.) oblongas, amarelas; hipanto (1,5-2 x 0,8-1,5mm) globoso, glandular-tomentoso; 3 estiletos (1,2-2,8 mm de compr.) concrecidos parcialmente, lineares, trífido (0,7-1,7mm de compr.), divergentes entre si; estigma capitado. Cápsula (2-5 x 2-4mm) globosa, negra, pubescente; 10-15 sementes por lóculo (1-1,5 x 0,6-0,8mm), globosas, reticuladas, negras, glabras. (fig. 5)

**Distribuição geográfica.** No sul dos Estados Unidos, México, América Central e América do Sul (HENRICH e GOLBLATT, 1987). No Brasil ocorre no Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul (CHUKR e CAPELLARI Jr., 2001). No Morro dos Perdidos, *S. micranthum* é encontrada em diversas altitudes, desde 767m a 1.430m., em solos pedregosos e campos gramíneos.

**Fenologia.** No campo Morro dos Perdidos floresce e frutifica de outubro a janeiro. Nos materiais de herbários examinados, provenientes de diversos locais de coleta, floresce e frutifica nos meses de setembro a fevereiro.

**Observações.** Existe grande variedade no porte dos indivíduos e na coloração das tépalas que vão desde brancas com estrias que variam do rósea ao lilás até vários padrões de coloração rósea, lilás e azul. O tubo estaminal é densamente glandular na base. A duração das flores varia de 2 a 4 dias, abrindo-se pela manhã e fechando-se ao entardecer.

**Material selecionado: BRASIL. Paraná. Guaratuba, Morro dos Perdidos, E. P. Santos et al. 366, 15.X.1997 MBM e UPCB; Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e Simone Pereira 05, 06.XI.2000 UPCB; Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e Simone Pereira 06, 06.XI.2000; Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e Simone Pereira 07, 06.XI.2000; Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e Simone Pereira 10, 06.XI.2000; Morro**

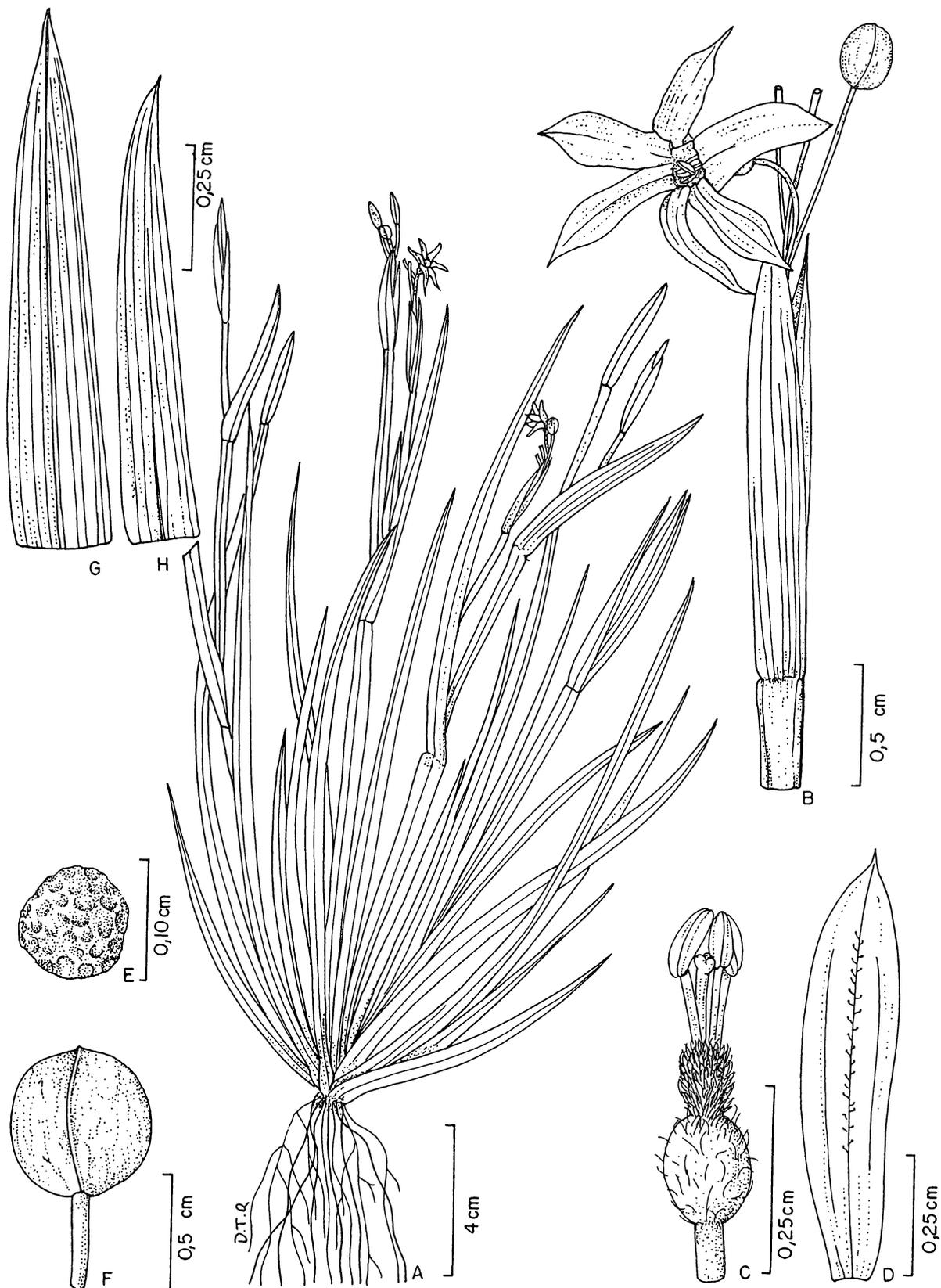


Figura 5. *Sisyrrinchium micranthum* Cav.. A: hábito; B: inflorescência; C: androceu e gineceu; D: tépala externa com tricomas glandulares na nervura central; E: semente; F: fruto em vista lateral; G: bráctea espátea externa; H: bráctea espátea interna. A-H (E. R. Vieira e Simone Pereira 6, UPCB).

dos Perdidos, *E. R. Vieira e E. P. Santos* 27, 19.I.2001 UPCB; Morro dos Perdidos, *E. R. Vieira e E. P. Santos* 28, 26.I.2001 UPCB.

3.3. *S. restioides* Sprenger, *Syst. Vegetab.* 1(3): 166.1825. Tipo: Uruguai, Montevideu, s.d. Sellow s.n., Holótipo B (foto!)

Planta perene (40-75cm de alt.). Rizoma curto (0,5-1cm de compr.). Folhas basais (2-4), geralmente ausentes nas exsicatas de herbário, folhas (1-4 x 0,1-0,2cm) ensiformes, cartáceas, margens inteiras, ápices agudos, glabras. Escapo floral alado ancipitado, ramificado, dicotômico, eixo principal (30-65 x 0,1cm), os demais (10-45 x 0,1cm), várias brácteas escamiformes (inferior 1,5-2 x 0,1-0,3cm, as demais 0,6-1 x 0,1-0,2cm), membranáceas, margens papilosas, ápices agudos, encurvadas em direção ao escapo, alternas, 1/3 menores que os entrenós, glabras. Inflorescência ripídio (2), simples, terminal, pedúnculo (1,5-4cm de compr.), 2 brácteas espatáceas (a externa 0,7-0,8 x 0,2cm, a interna 0,9-1 x 0,2cm), desiguais, lanceoladas, ápices agudos, margens papilosas; brácteas florais (0,5-0,6 x 0,1cm) lanceoladas, hialinas. Flores pediceladas (pedicelos 0,8-1,5cm de compr.), tépalas (6-8 x 2-3mm) lanceoladas, ápice acuminado, amarelas, glabras; 3 estames (4-5mm de compr.) alternos aos estiletes; filetes (2,9-3,1mm de compr.) concrecidos parcialmente, porção livre (1mm de compr.), tubo estaminal glabro; anteras (2,5-2,7mm de compr.) oblongas, amarelas; hipanto (1-1,3 x 0,7-0,9mm) globoso, glabro; 3 estiletes (3-3,5mm de compr.) concrecidos parcialmente, trífido (0,8-1mm de compr.), divergentes entre si; estigma capitado. Cápsula (2-4 x 2-4mm) subglobosa, ápice trivalvado; 1-3 sementes por lóculo (0,5-0,7 x 0,3-0,5mm), globosas, reticuladas, negras, glabras. (fig. 6)

**Distribuição geográfica.** Ocorre no Uruguai. No Brasil ocorre no Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (CHUKR e CAPELLARI Jr., 2001). No Morro dos Perdidos, *S. restioides* forma grandes populações nos refúgios vegetacionais altomontanos, ocorrendo desde 1.000m. a 1.439m. de altitude.

**Fenologia.** No Morro dos Perdidos floresce e frutifica de novembro a fevereiro. Nos materiais de herbários examinados, provenientes de diversos locais de coleta, floresce e frutifica nos meses de setembro a março.

**Observações.** Esta espécie caracteriza-se pelas suas flores amarelas e por apresentar escapo floral estreito e muito ramificado, contendo diversas brácteas escamiformes.

Beauverd (1905) apud CHUKR (1986) e CHUKR e CAPELLARI Jr. (2001) propôs a inclusão de *S. restioides* como uma subespécie de *S. vaginatum*, devido as semelhanças florais e vegetativas das espécies. JOHNSTON (1938) ao estudar as espécies de *Sisyrinchium* no Uruguai, Paraguai e Brasil, concluiu que o tratamento dado por Klatt (1861, 1871) e por Baker (1892), não são satisfatórios para diferenciar *S. vaginatum* de outras espécies semelhantes. O mesmo autor chama este grupo de complexo *S. vaginatum*, constando várias espécies como sinônimos nomenclaturais de *S. vaginatum*, inclusive *S. restioides*.

CHUKR (1992) considerou *S. vaginatum* como parte do complexo determinado por JOHNSTON (1938), por apresentar um padrão floral bem definido e justificando que o polimorfismo apresentado nas folhas (brácteas), não permitiriam a separação dos táxons.

CHUKR e CAPELLARI Jr. (2001) no estudo realizado para a elaboração da Flora de São Paulo, consideram que a presença de folhas basais em *S. restioides*, constitui um carácter importante para separá-la do complexo *S. vaginatum*.

Observou-se que a maioria dos exemplares depositados nos herbários são fragmentos dos espécimes e portanto, não apresentam as folhas basais. No campo, constatou-se que estas espécies ocorrem em campos gramíneos de altitude e que, provavelmente, as folhas basais são efêmeras por pressão (sufocamento) de outras espécies.

Para poder concluir sobre a presença ou ausência de folhas basais, nos dois diferentes espécimes do complexo *S. vaginatum* que ocorrem no Morro dos Perdidos decidiu-se por cultivar em laboratório quatro exemplares de cada uma destas duas populações.

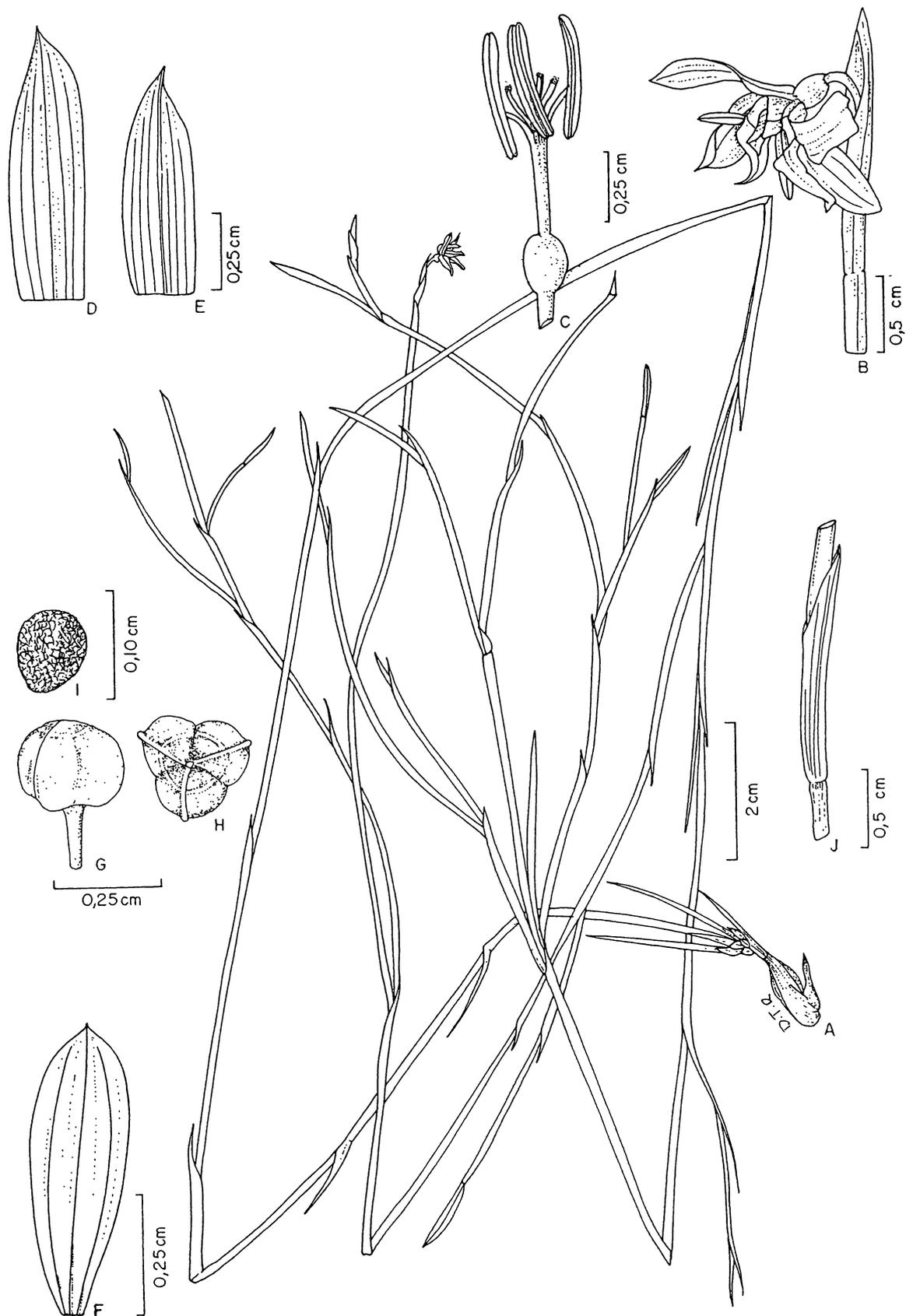


Figura 6. *Sisyrrinchium restioides* Spreng.. A: hábito; B: flor; C: androceu e gineceu; D: bráctea espatácea interna; E: bráctea espatácea externa; F: tépala externa; G: fruto em vista lateral; H: fruto em vista frontal; I: semente; J: bráctea escamiforme do escapo floral. A-J ( E. R. Vieira e E. P. Santos 31, UPCB).

Da análise do material cultivado no laboratório de Sistemática de Fanerógamos da UFPr, constatou-se a presença de folhas basais (até 4) em todos os exemplares cultivados.

Para delimitar esses dois taxons (*S. vaginatum* e *S. restioides*) foram considerados também outras características vegetativas e reprodutivas (tabela 1).

**Material selecionado:** BRASIL. Paraná. Guaratuba, Serra do Araçatuba, R. Kummrow 2284, 13 IV 1983 MBM; Morro dos Perdidos, E. P. Santos et al. 451, 27.I.1998 UPCB; Morro dos Perdidos, E.P. Santos et al. 870, 14.I.2000 UPCB; Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e Simone Pereira 08, 06.XI.2000 UPCB; Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e Tomé Rocha 20, 17.XI.2000 UPCB; Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e E. P. Santos 26, 05.I.2001 UPCB; Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e E. P. Santos 31, 19.I.2001 UPCB. URUGUAI. Montevideu, Sellow s.d., s.n., B [Foto!].

3.4 *Sisyrinchium vaginatum* Sprenger, Syst. Veg. ed. 16, 1: 166. 1825. Tipo: Uruguai, Montevideu, Holótipo B (foto!).

*Souza marchio* Vell., Fl. Flum. 7:257, tab. 1.1831

Planta perene (34-100cm de alt.). Rizoma curto (0,5-1cm de compr.). Folhas basais (2-4), geralmente ausentes nas exsicatas de herbários, folhas (1,5-2 x 0,2-0,3cm), ensiformes, cartáceas, margens inteiras, ápices agudos, glabras. Escapo floral alado ancipitado, geralmente não ramificado, eixo principal (25-90 x 0,2-0,5cm), os demais (1-7,5 x 0,2-0,3cm), diversas brácteas falciformes (inferior 3,5-5 x 0,4-0,5cm, as demais 3-4,5 x 0,2-0,4cm), cartáceas, margens papilosas, ápices agudos, encurvados em direção ao escapo, alternas, subiguais aos entrenós, glabras. Inflorescência ripídio (2-3), simples, terminal, pedúnculos (3,5-7 x 0,3-0,4cm); 2 brácteas espatáceas (2,4-2,6 x 0,3-0,4cm), subiguais, lanceoladas, cartáceas, ápices agudos, margens papilosas, glabras. Flores pediceladas (pedicelo 1,5-3cm de compr.), pedicelos glabros; tépalas (1-1,5 x 0,3-0,5cm) ovadas, ápice acuminado, amarelas, nervura central ondulada acima do terço superior, glabras; 3 estames (5-7mm de compr.); filetes (3-4 mm de compr.) concrecidos parcialmente, porção livre

(2mm), tubo estaminal glabro; anteras (3,5-4mm de compr.) oblongas, amarelas; hipanto (2-3 x 1-2mm), globoso, glabro; 3 estiletes (3,5-4mm de compr.) concrecidos parcialmente, trifidos (1,8-2mm), lineares; estigma capitado. Cápsula (5-9 x 3-8mm) globosa, ápice mucronado; negra, glabra; 10-15 sementes por lóculo (0,5 x 0,8-0,3-0,8mm), globosas, reticuladas, negras, glabras. (fig. 7)

**Distribuição geográfica.** Desde a Bolívia até o Uruguai. No Brasil ocorre praticamente em todos os estados, desde o Pará até o Rio Grande do Sul, com maior representatividade na região centro-sul (CHUKR 1988, 1992; CHUKR e CAPELLARI Jr., 2001). *S. vaginatum* é freqüente no Morro dos Perdidos entre 767m e 900m de altitude, na beira da floresta e nas margens dos tanques de piscicultura e rara acima dos 1400m de altitude, nos campos de altitude.

**Fenologia.** No Morro dos Perdidos floresce e frutifica de setembro à março. Nas informações obtidas em materiais de herbário, floresce e frutifica de setembro a abril.

**Observações.** Caracteriza-se por apresentar as brácteas do escapo alternas e encurvadas em direção ao escapo, largas, assemelhando-se a folhas caulinares e com bainha aderida ao escapo, conferindo-lhe aspecto alado.

Nos materiais de herbários examinados, provenientes de diversos locais de coleta, constatou-se que foram considerados, como pertencentes a espécie *S. vaginatum*, todos aqueles que apresentam brácteas tanto falciformes como escamiformes; dispostas alternadamente em todo o escapo alado ancipitado; encurvadas em direção ao ápice do escapo.

Neste estudo, foi considerado como *S. vaginatum*, os espécimes que possuem as brácteas do escapo, falciformes além de outras características vegetativas e reprodutivas presentes (tabela 1).

**Material selecionado: BRASIL. Paraná. Guaratuba;** Morro dos Perdidos, *E. P. Santos et al.* 370, 15.X.1997 UPCB; Morro dos Perdidos, *E. P. Santos, L. C. Candido e M. Hasegawa* 507, 04.IX.1998 UPCB; Morro dos Perdidos, *E. R. Vieira e Tomé*

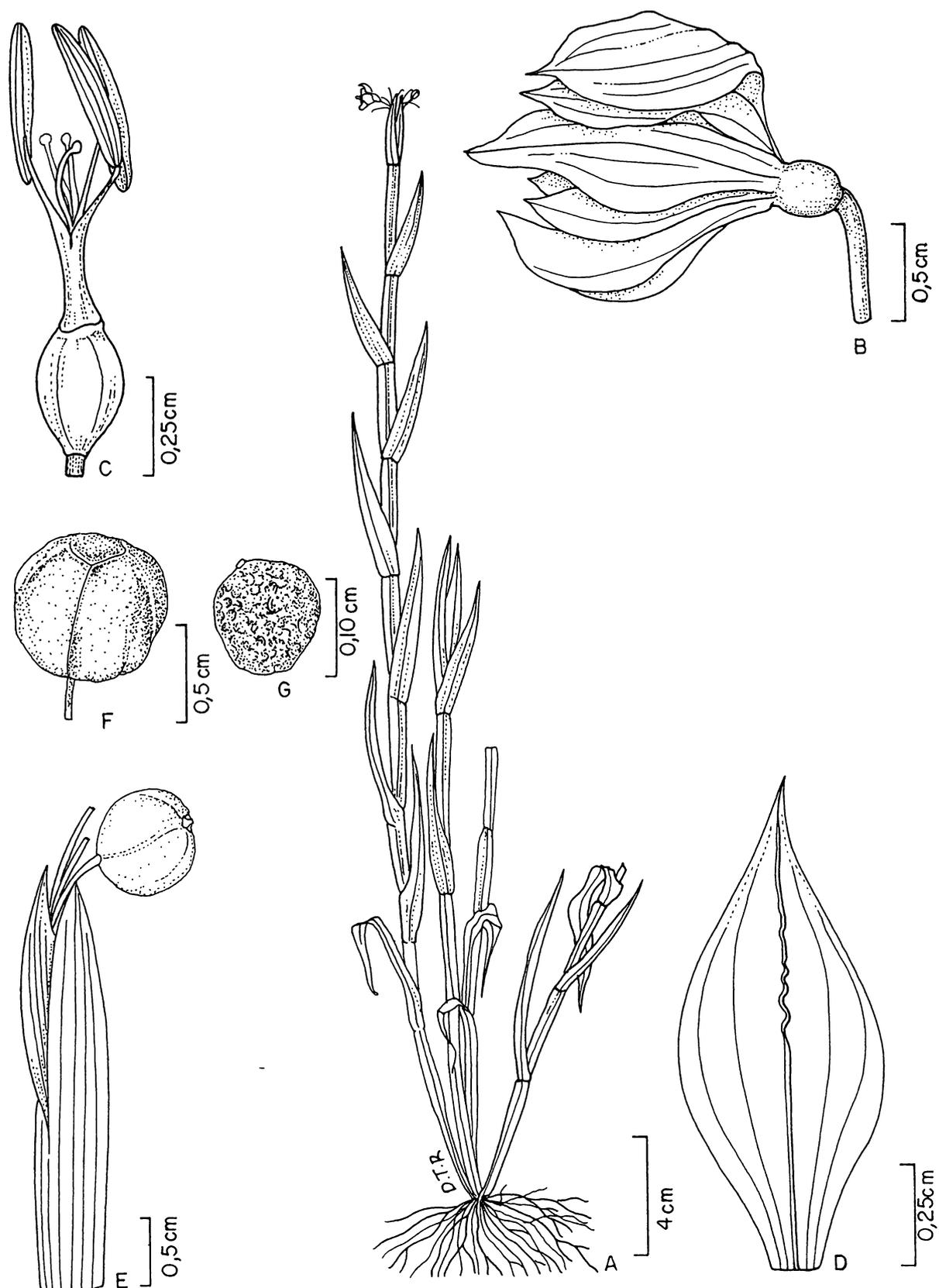


Figura 7. *Sisyrrinchium vaginatum* Spreng.. A: hábito; B: flor; C: androceu e gineceu; D: tépala externa com nervura central ondulada; E: brácteas espatáceas subiguais e fruto em vista frontal; F: fruto em vista frontal; G: semente. A-G (E. R. Vieira e E. P. Santos 25, UPCB).

*Rocha 16*, 24.XI.2000 UPCB; *Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e E. P. Santos 25*, 05.I.2001 UPCB; *Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e E. P. Santos 30*, 19.I.2001 UPCB; *Morro dos Perdidos, E. R. Vieira e E. P. Santos 33*, 30.III.2001 UPCB; *Morro dos Perdidos, E. R. Vieira, E. P. Santos e Simone Sluvarski 35*, 24.X.2001, UPCB; *E. R. Vieira, E. P. Santos e Simone Sluvarski 36*, 24 X 2001, UPCB. **URUGUAI.** Montevidéo, Sellow s.d., s.n., B [Foto!].

Tabela 1: Características comparativas entre *Sisyrinchium restioides* Spreng. e *Sisyrinchium vaginatum* Spreng. (apenas dos espécimes do Morro dos Perdidos).

	<i>S. restioides</i>	<i>S. vaginatum</i>
Altura da planta	40-75cm	34-100cm
Folhas basais presentes (geralmente ausentes)	1-1,5 x 0,1-0,2cm	1,5-2 x 0,2-0,3cm
Escapo floral	Sempre ramificado	Raramente ramificado
Eixo principal	30-65 x 0,1cm	25-90 x 0,2-0,5cm
Ramificações (medida tomada a partir da dicotomia).	10-45 x 0,1cm	1-7,5 x 0,2-0,3cm
Brácteas do escapo	escamiformes	falciformes
Inferior (primeira bráctea)	1,5-2 x 0,1-0,3cm	3,5-5 x 0,4-0,5cm
Medidas das demais	0,6-1 x 0,1-0,2cm	3-4,5 x 0,2-0,4cm
Entrenós	2-8,5cm	3-6cm
Brácteas espatáceas	Desiguais (externa menor) Externa (0,7-0,8 x 0,2 cm) Interna (0,9-1 x 0,2 cm)	Subiguais (2,4-2,6 x 0,3-0,4cm)
Tépalas –nervura central	Nervura central simples	Nervura central ondulada acima do terço médio
Tépalas- tamanho	0,6-0,8 x 0,2-0,3cm	1-1,5 x 0,3-0,5cm
Forma da tépala	lanceoladas	ovadas
Pedicelos	0,8-1,5cm	1,5-3cm
Estame	4-5mm	5-9mm
Filete inteiro (porção livre)	3mm (1mm)	4mm (2mm)
Antera	2,5-2,7mm	3,5-4mm
Hipanto	1-1,3 x 0,7-0,9mm	2-3 x 1-2mm
Estilete inteiro	3-3,5mm	3,5-4mm
Parte trifida	0,8-1mm	1,8-2mm
Cápsula	Subglobosa, com ápice trivalvado	Globosa, com ápice mucronado
Tamanho da cápsula	2-4x 2-4mm	5-9 x 3-8mm
Semente	0,5-0,7 x 0,3-0,5mm	0,5-0,9 x 0,3-0,8mm
nº de sementes por lóculo	1-3 sementes por lóculo	10-15 sementes por lóculo

## 4.2 ANATOMIA DA FOLHA E DO ESCAPO FLORAL

### 4.2.1 Aspectos morfológicos

As espécies da família Iridaceae, no presente estudo são plantas herbáceas, perenes, com a parte subterrânea representada por um sistema caulinar do tipo rizoma (nas espécies de *Sisyrinchium*) e do tipo bulbo tunicado (em *Alophia geniculata* e *Calydorea campestris*), com um sistema radicial fasciculado, sendo densamente fasciculado na maioria dos representantes do gênero *Sisyrinchium*. A parte aérea é composta por folhas e ramos caulinares aéreos (escapos florais) simples ou ramificados. Os escapos florais, podem ser cilíndricos (*Alophia geniculata*), planos (*Calydorea campestris*) ou achatados envolvidos pelas bainhas das brácteas dispostas no escapo, denominados, então, de caules alados (*S. commutatum*, *S. micranthum*, *S. restioides*, *S. vaginatum*).

*S. commutatum* apresenta escapo floral simples, contendo uma só bráctea tectriz. Em *S. micranthum*, o escapo floral geralmente é ramificado, sendo simples nos espécimes de porte menor. Nessa espécie, a inserção da bráctea tectriz dá-se na região da ramificação do escapo bem como do pedúnculo da inflorescência. Em *S. vaginatum*, o escapo geralmente é simples, portanto várias brácteas falcadas dispostas ao longo do seu eixo e *S. restioides*, apresenta escapo ramificado, com brácteas escamiformes dispostas no escapo floral.

As brácteas tectrizes são de coloração verde, ensiformes ou linear-ensiformes, planas e achatadas, cuja porção livre é encurvada em direção ao escapo. Ocorre uma grande variação morfológica em relação ao tamanho das brácteas, que vão desde extremamente pequenas, estreitas, reduzidas a escamas (em *S. restioides*) até brácteas com cerca de 14,5cm de comprimento (em *S. micranthum*).

As folhas caracterizam-se por apresentar coloração verde, uma parte basal laminar e bifacial e uma parte unifacial, alongada, ensiforme, unifacial, terminando em ápice agudo, geralmente encurvado em direção ao escapo nas espécies de *Sisyrinchium*. Em *Alophia geniculata* e *Calydorea campestris*, as bainhas das folhas são subterrâneas, sendo representadas por catáfilos secos, fibrosos, de coloração castanha. A folha é ensiforme, achatada e cartácea nas espécies de *Sisyrinchium*, plissada e cartácea em *Alophia geniculata* e linear-ensiforme, membranácea,

fortemente comprimida em *Calydorea campestris*, o que lhe confere aspecto cilíndrico.

As folhas das espécies de *Sisyrinchium* são morfologicamente semelhantes, diferindo apenas na dimensão. Em *S. micranthum* as folhas mostram-se maiores e mais robustas do que nas outras espécies.

*S. micranthum* apresenta pequenas papilas distribuídas esparsamente na margem das folhas, enquanto *S. vaginatum* e *S. restioides* as apresentam nas margens das brácteas do escapo floral (fig. 52 e 58).

#### 4.2.2 Aspectos anatômicos das folhas

Todas as espécies estudadas apresentam lâminas equitantes e isobilaterais. Nota-se em *Alophia geniculata*, lâmina ensiforme e plissada (isto é, em zig-zag) com quilhas agudas (fig. 8 e 28) e em *Calydorea campestris* (fig. 10 e 33) limbo foliado, quase circular, com quilhas pouco pronunciadas, separadas entre si por grandes criptas estomáticas (fig. 34). Nas espécies de *Sisyrinchium* as lâminas ensiformes em apresentar duas regiões bem distintas, uma unifacial e outra bifacial, sendo sempre bifacial na base (fig. 9, 11, 12, 13, 20 e 23).

A superfície foliar em vista frontal, de todas as espécies é recoberta por cera, sendo as células epidérmicas alongadas com as extremidades oblíquas. A superfície foliar, em vista frontal, é diferenciada em faixas contendo estômatos, alternadas com faixa sem estômatos. Em *A. geniculata*, as células epidérmicas, em vista frontal, são alongadas na faixa sem estômatos e curtas e fusiformes nas faixa com estômatos (fig. 27). Os estômatos são do tipo anomocítico, com as células estomáticas paralelas ao sentido longitudinal da folha (fig. 19, 20, 32 e 40); estão localizados em pequenas depressões, havendo uma concentração maior de cera nesta região (fig. 22, 26, 38 e 42). Nas espécies de *Sisyrinchium* os estômatos localizam-se somente na face superior da lâmina foliar, apresentando paredes periclinais espessadas (fig. 25 e 39). Em *C. campestris*, os estômatos localizam-se em criptas estomáticas, sendo circundados por células papilosas (fig. 34).

Nas espécies de *Sisyrinchium* as células epidérmicas, em secção transversal,

mostram paredes periclinais espessadas sendo a parede externa, geralmente cupulada ou arredondada na face externa (fig.24, 36 e 43); a epiderme interna da região bifacial apresenta células aproximadamente retangulares, com paredes periclinais externas ligeiramente convexas (fig.21, 25 e 41). Em *A. geniculata*, as células epidérmicas possuem paredes periclinais espessadas, ocorrendo maior espessamento nos bordos foliares, nas extremidades das quilhas e sobre os feixes vasculares (fig. 28 a 31); sobre as quilhas e nos bordos, as células epidérmicas são menores (fig. 28 e 29). *C. campestris*, apresenta em posição subepidérmica, uma hipoderme plurisseriada, formada de tecido esclerenquimático por todo o contorno do limbo, com exceção das criptas estomáticas (fig. 10 e 33). Nesta espécie, a epiderme caracteriza-se por apresentar células mais volumosas sobre a hipoderme.

*S. commutatum*, *S. micranthum*, *S. vaginatum* e *A. geniculata* possuem mesofilo homogêneo, com parênquima lacunoso formado de células arredondadas a irregulares (fig. 21, 23, 36, 37, 39 e 43). Em *A. geniculata* os espaços intercelulares são evidentes bem como os cristais prismáticos (fig. 31). Entretanto, em *C. campestris*, o mesofilo é heterogêneo, com células alongadas semelhantes a paliçadas junto a hipoderme e células arredondadas na parte central do mesofilo, apresentando idioblastos com conteúdo denso (fig. 33).

Nas espécies de *Sisyrinchium* o bordo é arredondado na região unifacial e agudo na região bifacial, com células epidérmicas ligeiramente mais espessadas do que no resto do limbo e os feixes vasculares ligeiramente afastados do bordo (fig. 9 e 39). Em *A. geniculata*, os bordos arredondados, caracterizam-se pela presença de feixes vasculares com calota de esclerênquima que se estende até a epiderme. Entretanto, na extremidade das quilhas, ocorre parênquima subepidérmico (fig. 28 e 29).

Os feixes vasculares de todas as espécies estudadas são colaterais. Nas espécies de *Sisyrinchium*, na região unifacial, os feixes localizam-se na porção central do mesofilo, sendo que os maiores estão intercalados com feixes vasculares menores, com orientação do floema alternada (fig. 9, 11, 12, 13, 23, 36, 37 e 43). Porém, nas espécies cuja lâmina é dicotomizada, na região bifacial, os feixes vasculares encontram-se próximos a epiderme interna com o floema voltado para a face externa (fig. 21, 25 e 39). O feixe vascular localizado próximo ao bordo está

orientado em ângulo reto ao resto do limbo, com o floema voltado para o bordo, tanto nas espécies de *Sisyrinchium* como em *A. geniculata* (fig. 29).

Existem dois tamanhos distintos de feixes vasculares em *A. geniculata*, os maiores localizam-se junto aos bordos foliares e nas quilhas, enquanto que os menores localizam-se entre as quilhas e distribuem-se centralmente em uma única fila longitudinal (fig. 28). A orientação dos feixes vasculares das quilhas é normalmente alternada, entre uma quilha e outra. Enquanto que os feixes de menor porte, possuem orientação variável, seguindo a orientação do feixe vascular da quilha mais próxima (fig. 28).

*C. campestris* possui pequenos feixes vasculares com floema externo dispostos em uma única fileira logo abaixo da hipoderme. Na região central do mesofilo, encontram-se dois feixes vasculares de grande porte, com orientação alternada do floema (fig. 33).

Os feixes vasculares das diferentes espécies sempre são circundados por uma bainha parenquimática clorofilada distinta do mesofilo circunvizinho. Em *S. micranthum*, *S. vaginatum* e *S. commutatum*, calotas de esclerênquima ocorrem junto ao pólo do xilema, sendo essas mais evidentes nos feixes vasculares maiores diferentemente do que se apresenta em *A. geniculata*, onde a ocorrência da calota de esclerênquima está associada principalmente ao floema (fig. 21, 28, 30, 35, 37, 41 e 43). Essa calota é muito desenvolvida nos feixes vasculares das quilhas e dos bordos (fig. 28 e 29).

#### 4.2.3 Aspectos anatômicos do escapo floral das espécies de *Sisyrinchium*

A secção transversal na região do entrenó em *S. commutatum*, *S. micranthum*, e em *S. vaginatum* revela caule alado de formato elíptico (fig. 15 a 17) e aproximadamente losangular no espécime de *S. restioides* (fig. 14). Na região do nó observa-se que a expansão alada do caule separa-se dele dando origem a lâmina da bráctea. Essa inicialmente é fechada, mas abre-se na porção terminal dando origem a lâmina completamente livre (fig. 14 a 18 e 55). A porção alada do caule é circundada por uma epiderme, cujas células possuem formato arredondado, sendo

às vezes cupuladas. Os estômatos são ligeiramente afundados na epiderme e apresentam paredes periclinais espessadas (fig. 61).

A porção alada é composta de parênquima clorofiliano lacunoso (fig. 53 e 61). Limitando o cilindro central encontra-se uma espessa bainha esclerenquimática envolvendo feixes vasculares e medula parenquimática (fig. 44, 45, 48, 53 e 61). Os feixes vasculares da região alada mostram o floema voltado preferencialmente para a epiderme. Os feixes vasculares junto à faixa esclerenquimática, possuem floema externo (fig. 44 e 61). Os feixes vasculares internos são mais numerosos (em torno de 20 em *S. vaginatum* e aproximadamente em número de 10 nas demais espécies), distribuídos de forma aleatória no cilindro central, nos espécimes de *S. vaginatum* (fig. 17) e organizados em um único cilindro nas demais espécies (fig. 14 a 16, 44, 47 e 61). Esses estão envolvidos por bainha parenquimática pouco distinta e não apresentam calota de esclerênquima. Os feixes vasculares externos à bainha de esclerênquima possuem bainha parenquimática unisseriada e geralmente apresentam calota de esclerênquima junto ao xilema. Esses feixes distribuem-se em toda expansão alada (fig. 13, 16, 17), excetuando-se *S. restioides* que apresenta um único feixe vascular localizado em uma das extremidades da expansão alada (fig. 14 e 61), porque a bráctea é escamiforme, extremamente reduzida.

Observa-se nos diagramas que as brácteas possuem lâmina ensiforme, equitante e isobilateral, contendo duas regiões bem distintas, uma região unifacial e outra bifacial (fig. 14 e 18).

*S. vaginatum*, *S. micranthum* e *S. commutatum* apresentam limbo mais expandido, superfície externa lisa e maior número de feixes vasculares, enquanto que *S. restioides*, mostram superfície externa ondulada e calota de esclerênquima maior (fig. 55, 60 e 62).

A estrutura anatômica das brácteas é similar a das folhas quanto a epiderme, mesofilo e feixes vasculares (fig. 46, 48 a 51, 54 a 57 e 59).

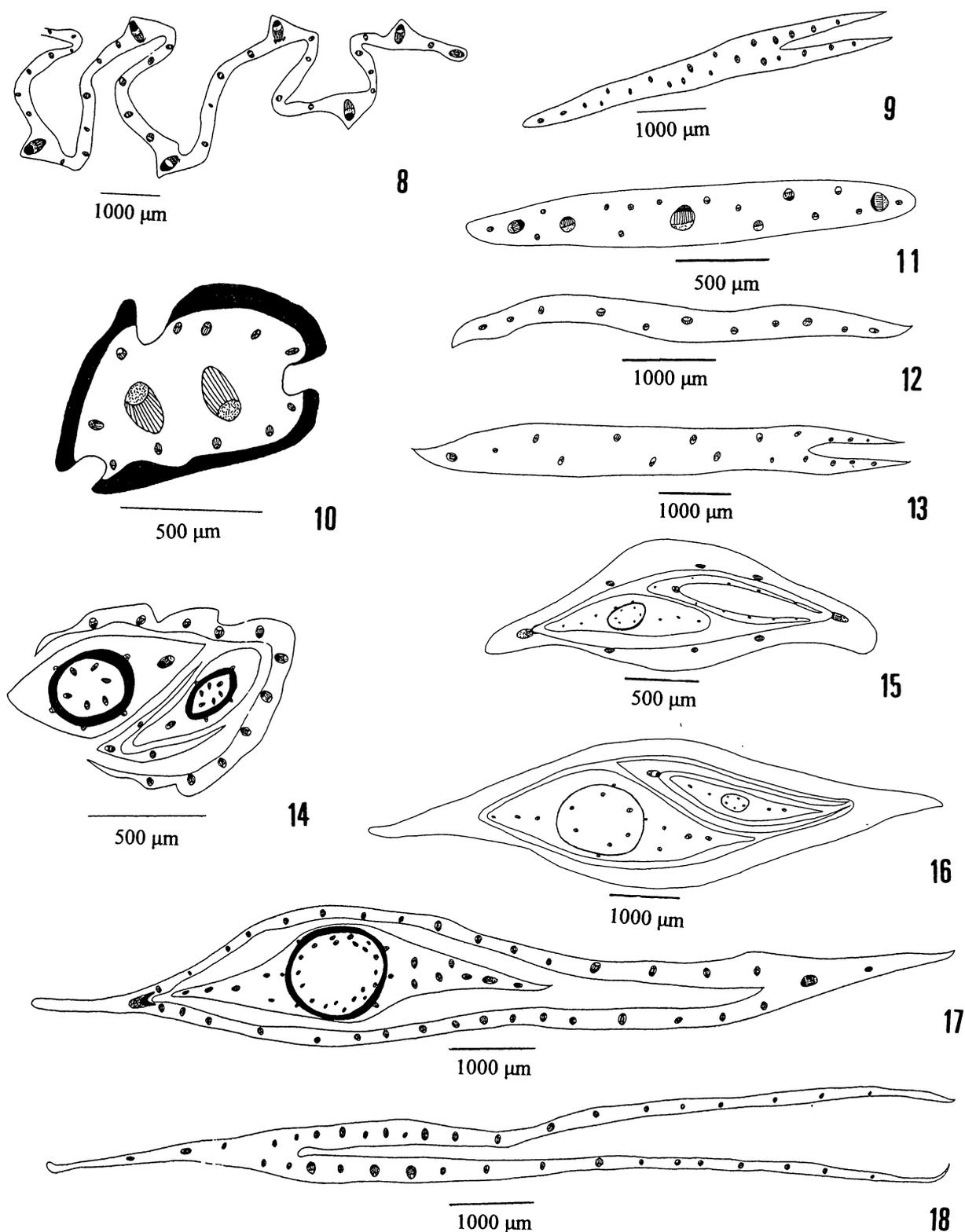
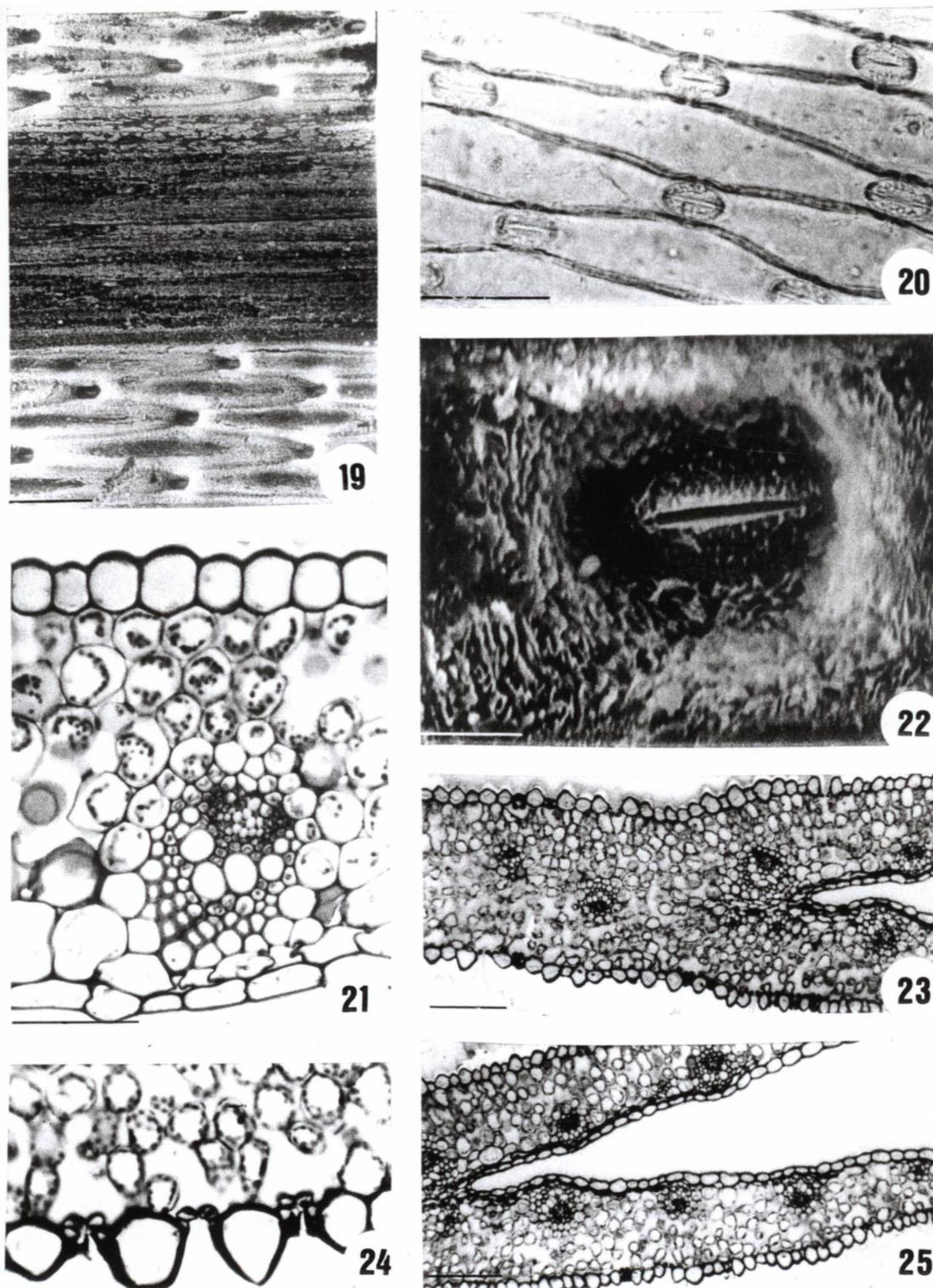
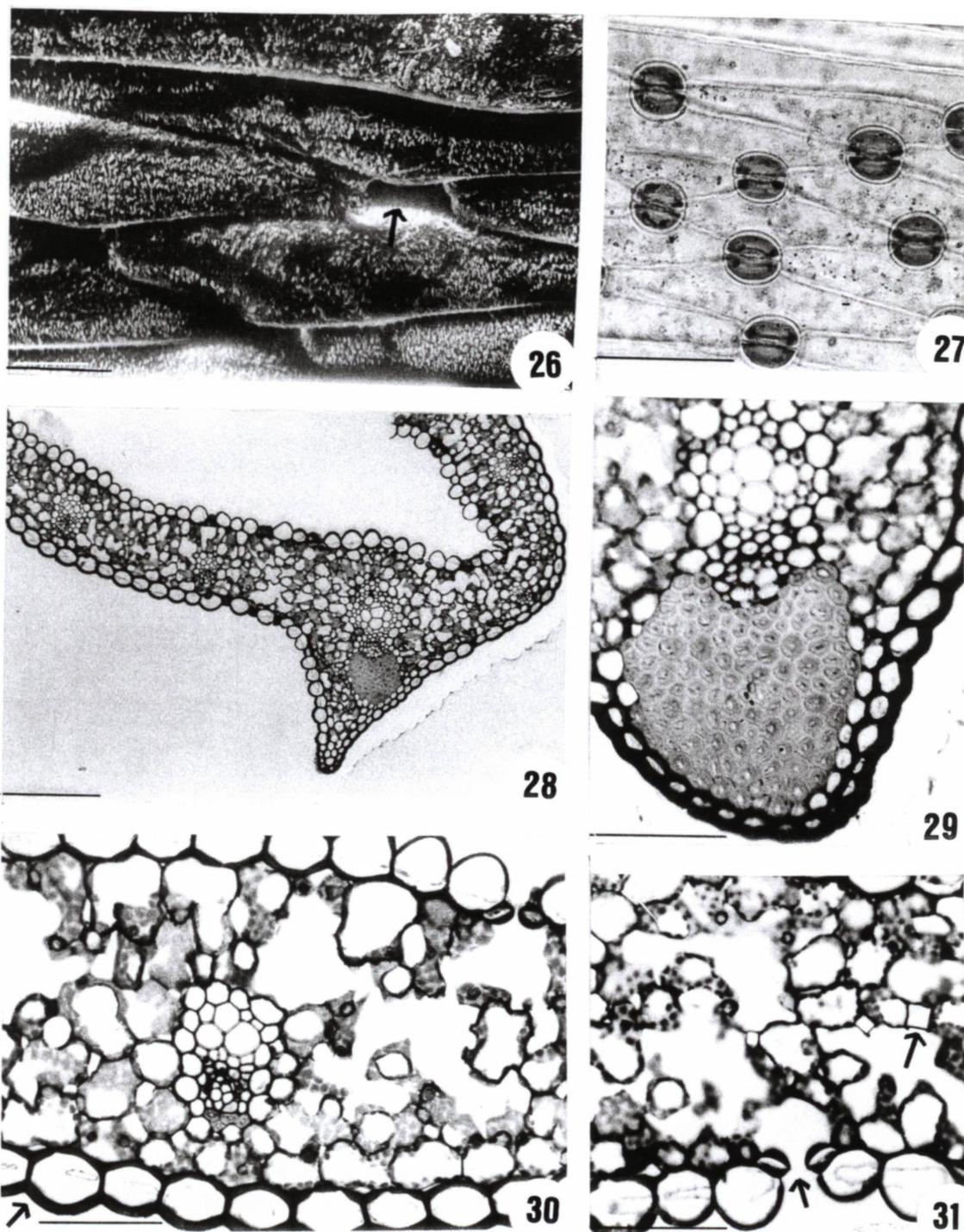


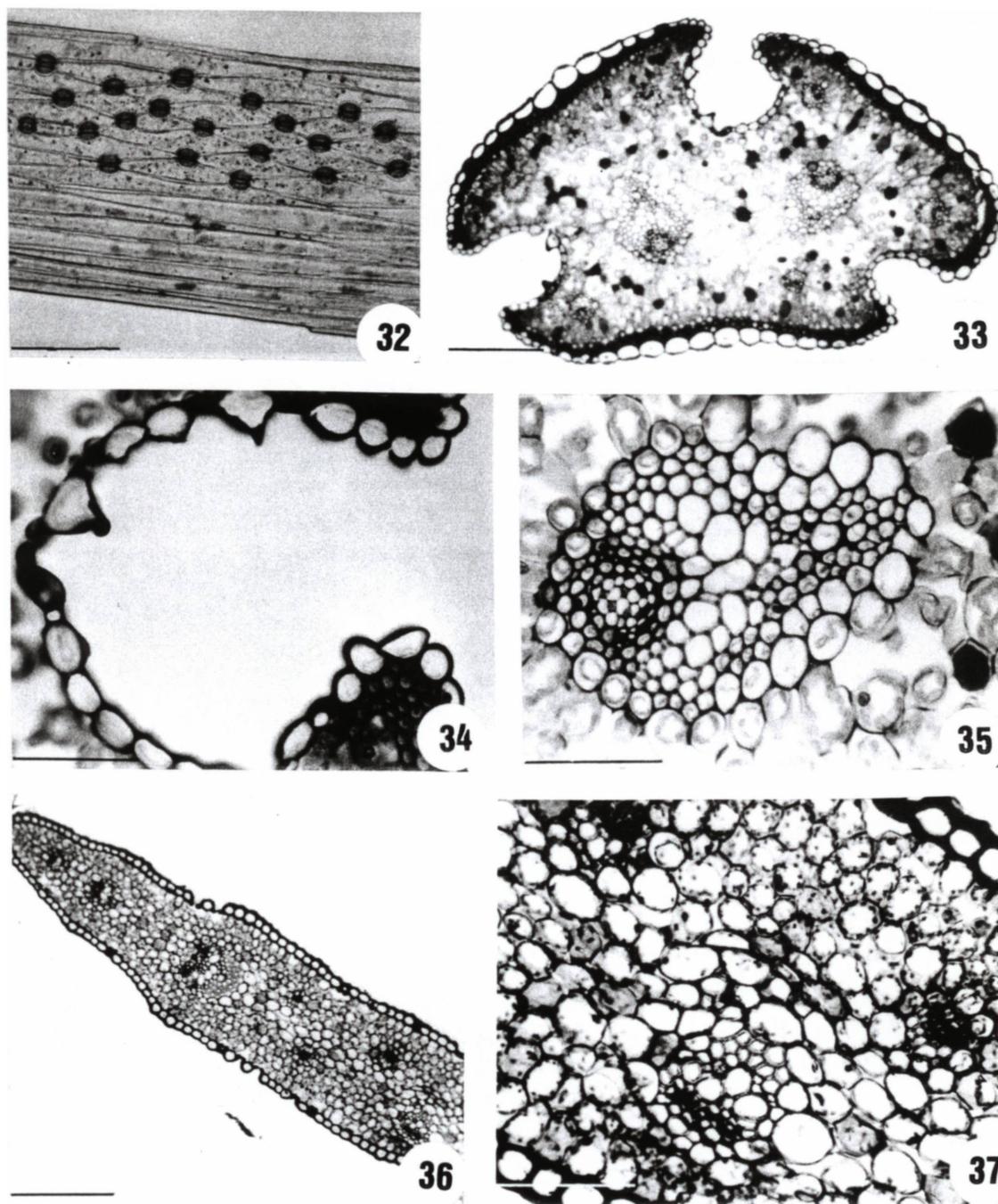
Figura 8-13. Cortes transversais da lâmina foliar. 8. *Alopia geniculata* Klatt: folha plissada (zig-zag); 9. *Sisyrinchium micranthum* Cav.: folha equitante, isobilateral; 10. *Calydorea campestris* (Klatt) Baker: folha foliada; 11-13. Folha equitante, isobilateral. 11. *Sisyrinchium commutatum* Klatt; 12. *Sisyrinchium vaginatum* Spreng.; 13. *Sisyrinchium restioides* Spreng.. 14-17 Cortes transversais do escapo floral na região do nó. 14. *S. restioides*; 15. *S. commutatum*; 16. *S. micranthum*; 17. *S. vaginatum*. 18. Lâmina da bráctea de *S. vaginatum*.



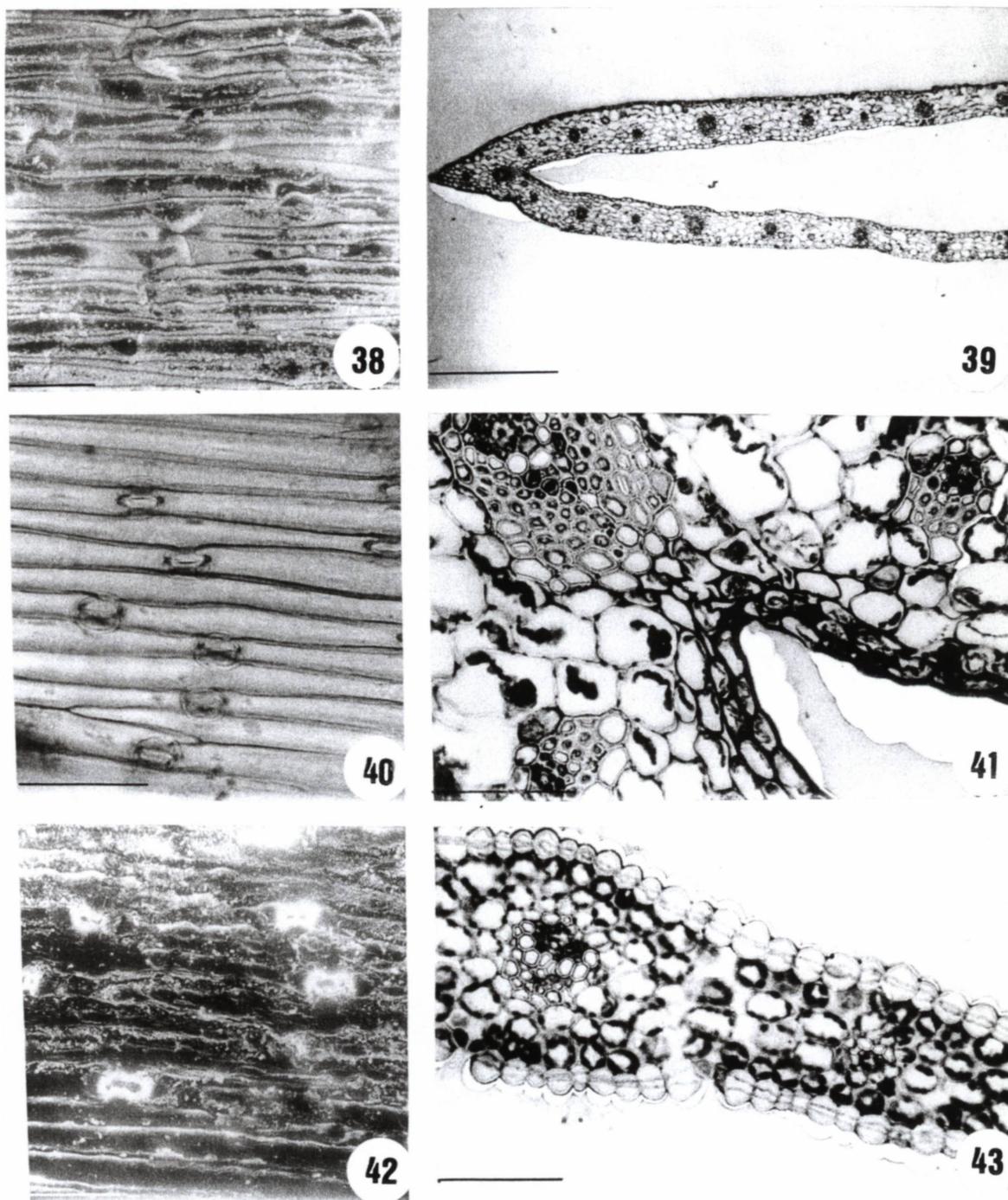
Figuras 19-25. Folha de *Sisyrinchium micranthum* Cav. 19. Vista frontal da epiderme, MEV. 20. Vista frontal da epiderme, Microscópio fotônico (MF); 21. Secção transversal, região bifacial; 22. Detalhe do estômato em Microscopia eletrônica de varredura (MEV). Fig 23-25, secções transversais. 23. Região unifacial com bifurcação; 24. Estômato anomocítico; 25. Detalhe da bifurcação. Escalas: fig.19 = 30µm; fig. 20, 21, 24 = 50 µm; fig. 22 = 10 µm; fig. 23, 25 = 150 µm.



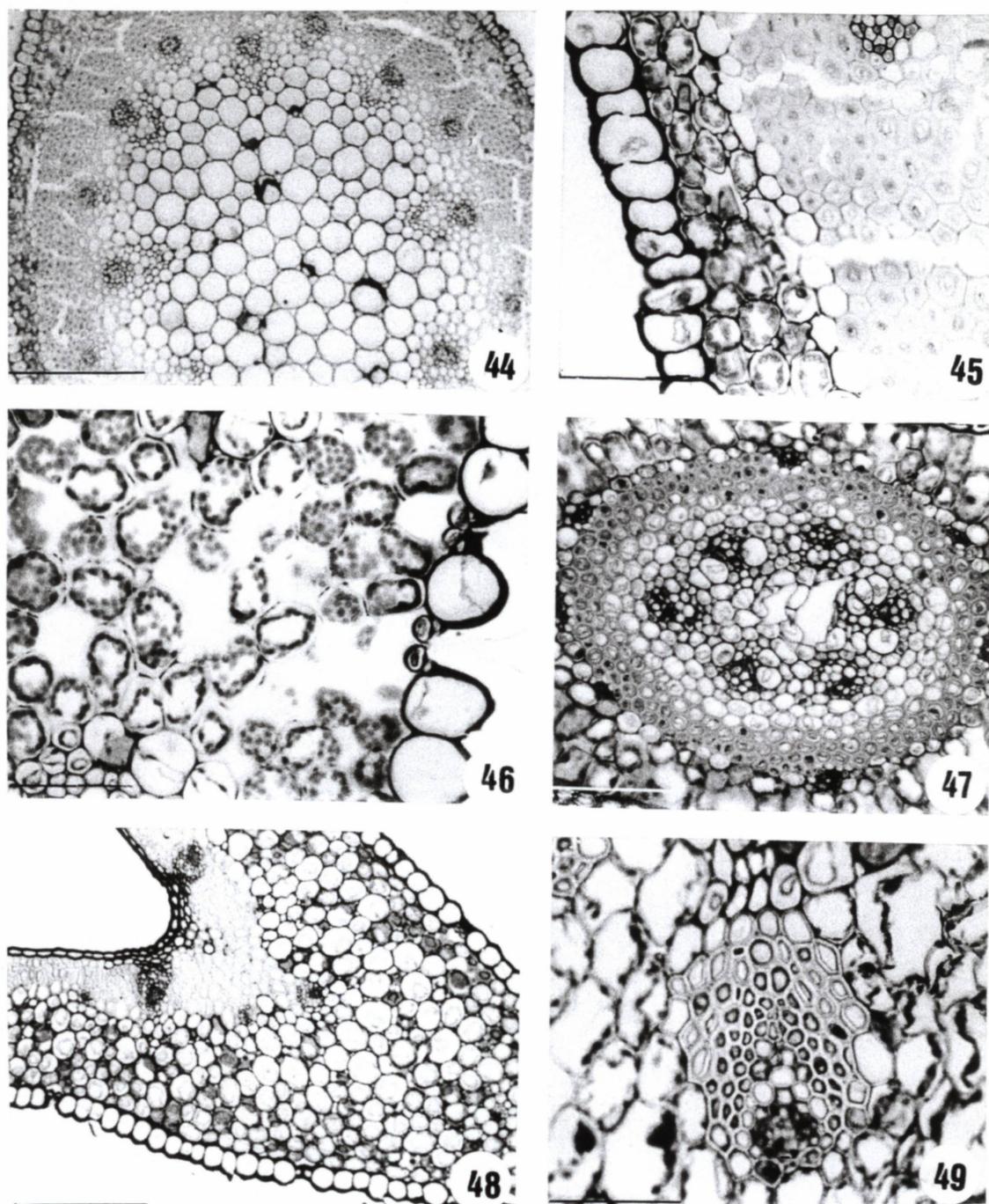
Figuras 26-31. Folha de *Alophia geniculata* Klatt. 26. Vista frontal da epiderme com estômato, MEV. 27. Vista frontal da epiderme, MF. Fig. 28-31, secções transversais. 28. Vista geral da quilha; 29. Bordo foliar; 30. Vista geral do mesofilo; 31. Detalhe do mesofilo evidenciando cristais prismáticos. Escala: fig. 26= 10  $\mu\text{m}$ ; fig. 27, 29, 30, 31 = 50  $\mu\text{m}$ ; fig.28 = 150  $\mu\text{m}$ .



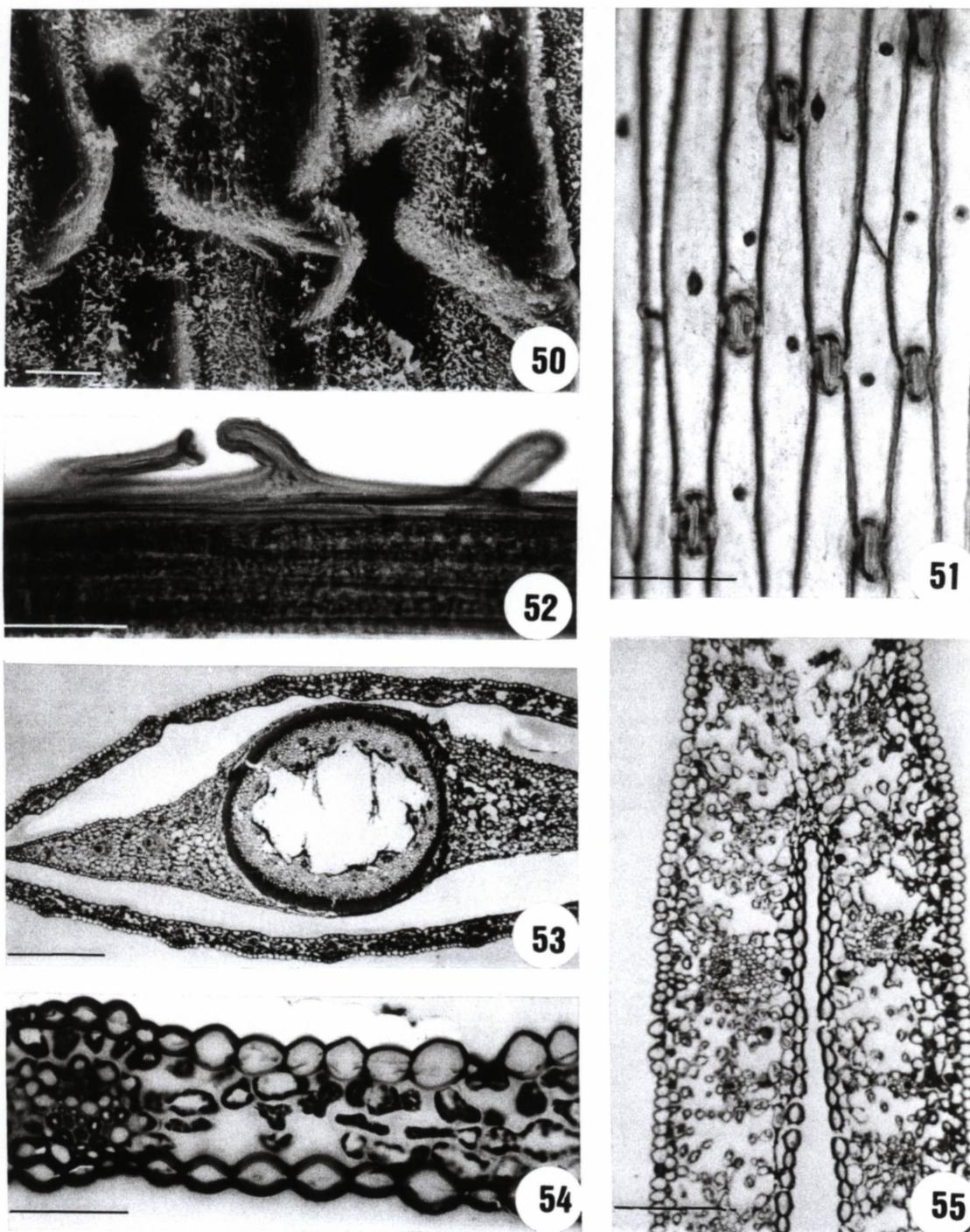
Figuras 32-35. Folha de *Calydorea campestris* (Klatt) Baker. 32. Vista frontal da epiderme. MF. Fig. 33-35. Secção transversal. 33. Vista geral da lâmina foliada; 34. Detalhe de cripta estomática; 35. Feixe vascular. Fig. 36-37. Folha de *Sisyrinchium commutatum* Klatt, em secção transversal. 36. Vista geral do mesofilo; 37. Detalhe do feixe vascular. Escalas: 32, 33, 36 = 150  $\mu\text{m}$ ; fig.34, 35, 37 = 50  $\mu\text{m}$ .



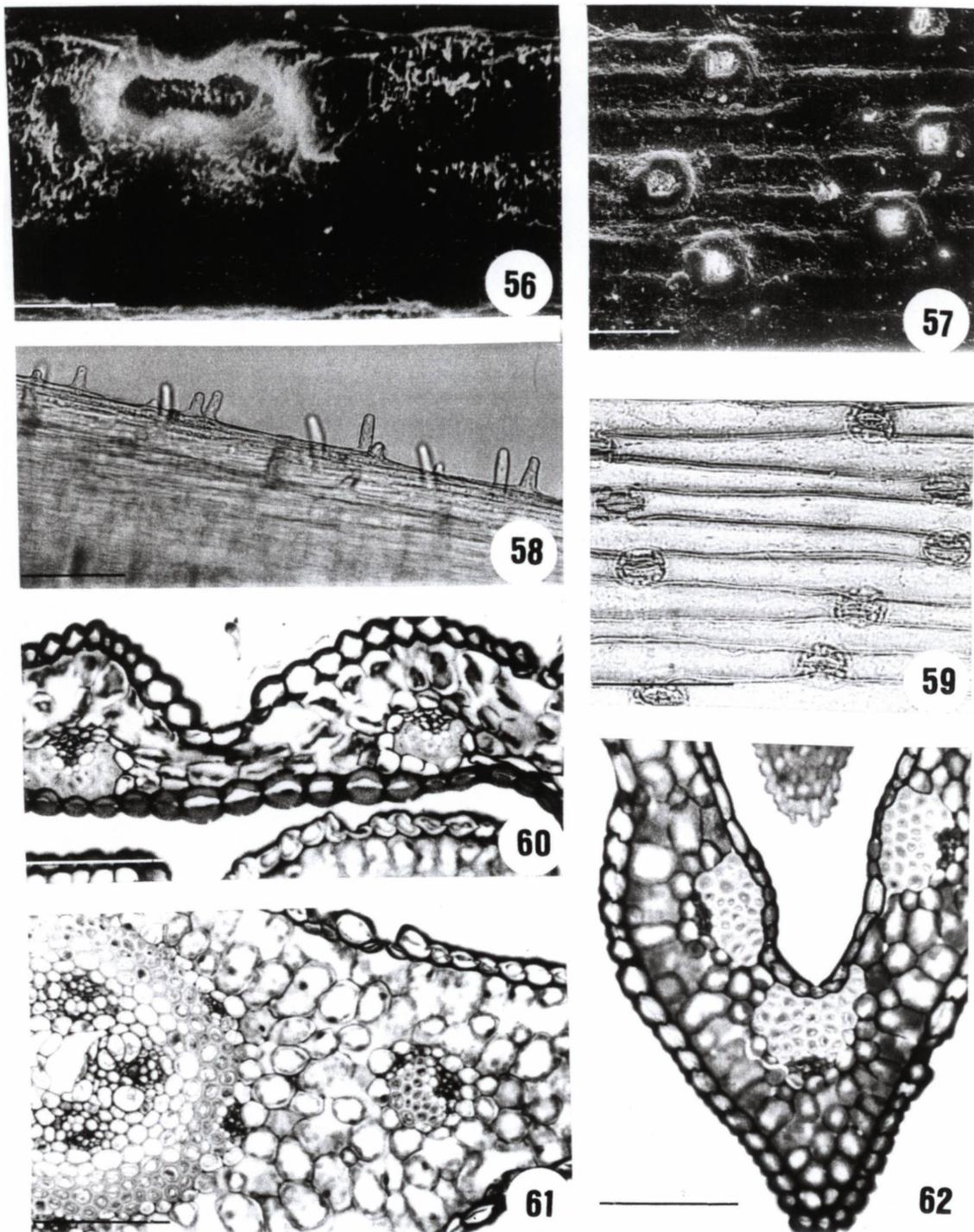
Figuras 38-41. Folha de *Sisyrrinchium vaginatum* Spreng. 38. Vista frontal de epiderme, MEV; 39. Vista geral da lâmina foliar em secção transversal; 40. Vista frontal da epiderme, MF; 41. Detalhe de bifurcação em secção transversal. Fig. 42-43. Folha de *Sisyrrinchium restioides* Spreng. 42. Vista frontal de epiderme, MEV; 43. Mesofilo em secção transversal. Escalas: fig. 38, 42 = 30  $\mu\text{m}$ ; fig. 39 = 200  $\mu\text{m}$ ; fig. 40, 41, 43 = 50  $\mu\text{m}$ .



Figuras 44-46. Escapo floral de *Sisyinchium micranthum* Cav. em secção transversal. 44. Vista geral da região do nó; 45. Detalhe da região do nó; 46. Mesofilo da região unifacial da bráctea. Fig. 47-49. Escapo floral de *Sisyinchium commutatum* Spreng. em secção transversal. 47. Detalhe da região central do nó; 48. Detalhe da região de bifurcação da lâmina da bráctea; 49. Detalhes de feixe vascular. Escalas: 44 a 46 = 50  $\mu$ m.



Figuras de 50-55. Escapo floral de *Sisyrinchium vaginatum* Spreng. 50. Vista frontal da epiderme. MEV; 51. Vista frontal da epiderme, MF; 52. Detalhe de papilas da margem foliar. Fig. 53-55. Em secções transversais. 53. Região do nó; 54. Detalhe do mesofilo; 55. Detalhe da região de bifurcação da lâmina da bráctea. Escalas: fig. 50 = 10  $\mu$ m; fig. 51, 52, 54 = 50  $\mu$ m; fig. 53, 55 = 150  $\mu$ m.



Figuras 56-62. Escapo floral de *Sisyrrinchium restioides* Spreng. 56. Detalhe do estômato, MEV; 57. Estômato em MEV; 58. Detalhe de papilas na margem foliar; 59. Vista frontal da epiderme, MF. Fig. 60-62. Secções transversais. 60. Região do nó evidenciando a lâmina da bráctea que envolve o caule; 61. Região do entrenó; 62. Bordo foliar da lâmina fechada. Escalas: fig. 56 = 10  $\mu\text{m}$ ; fig. 57 = 30  $\mu\text{m}$ ; fig. 58 = 150  $\mu\text{m}$ ; fig. 59 a 62 = 50  $\mu\text{m}$ .

### 4.3 MORFOLOGIA DOS GRÃOS DE PÓLEN

A análise palinológica das espécies estudadas de Iridaceae no Morro dos Perdidos, revelou a existência de grãos de pólen pequenos (*S. commutatum*), médios (*Calydorea campestris*, *S. micranthum*, *S. restioides* e *S. vaginatum*) e grandes (*A. geniculata*). A forma dos grãos das espécies de *Sisyrinchium* variou de prolato (*S. commutatum*, *S. restioides* e *S. vaginatum*) a perprolato (*S. micranthum*), sendo prolato esferoidal em *Alophia geniculata* e subprolato em *C. campestris*.

Os grãos de pólen examinados possuem exina tectada com dois tipos principais de ornamentação: 1. reticulada, diferenciando-se em heteroreticulada nas espécies de *A. geniculata* e *C. campestris* e homoreticulada em *S. commutatum*, *S. micranthum* e *S. vaginatum*; 2. Rugulada em *S. restioides*.

Aberturas – Todas as espécies possuem grãos de pólen monocolpados (fig. 65, 69, 74, 79, 81, 83). Os colpos variam de longos (fig. 75, 82, 83) no sentido do maior diâmetro do grão de pólen a muito longos (fig. 74, 76, 77, 83, 86, 87). As aberturas em MEV apresentam extremidades arredondadas (fig. 65, 66, 69, 79) ou extremidades com ângulo levemente agudo (fig. 74, 78, 83).

Exina- A ornamentação da exina apresenta-se: homoreticulada em *S. commutatum*, *S. micranthum*, *S. vaginatum* (fig. 75, 82, 83); heteroreticulada em *A. geniculata* (fig. 64, 65, 66) sendo os retículos menores em relação às demais espécies; em *C. campestris* a exina também é do tipo heteroreticulada (fig. 69, 70) e rugulada em *S. restioides* (fig. 79, 80). Os grãos de *A. geniculata* e *C. campestris*, muitas vezes, apresentaram-se deformados pelo fato da parede da exina ser muito delgada (fig. 63, 67, 68, 72, 73). As espécies de *Sisyrinchium* possuem parede da exina espessada, entretanto, em *S. commutatum*, a parede dos grãos de pólen mostra espessamento irregular, sendo mais espessada na parte do grão onde se encontra a abertura (fig. 84, 85, 86).

Medidas – As medidas dos diâmetros e demais caracteres quantitativos encontram-se nas tabelas 2 e 3. As médias aritméticas das medidas da abertura (comprimento em  $\mu\text{m}$ ) dos grãos de pólen das espécies de Iridaceae do Morro dos Perdidos (tomando-se como base  $n=10$ ) são as seguintes: *Alophia geniculata*, 33,02; *Calydorea campestris*, 24,24; *Sisyrinchium commutatum*, 19,15; *Sisyrinchium*

*micranthum*, 29,88; *S. restioides*, 22,36 e *S. vaginatum*, 29,26.

Tabela 2- Caracterização morfológica dos grãos de pólen das espécies de *A. geniculata*, *C. campestris*, *S. commutatum*, *S. micranthum*, *S. restioides* e *S. vaginatum*.

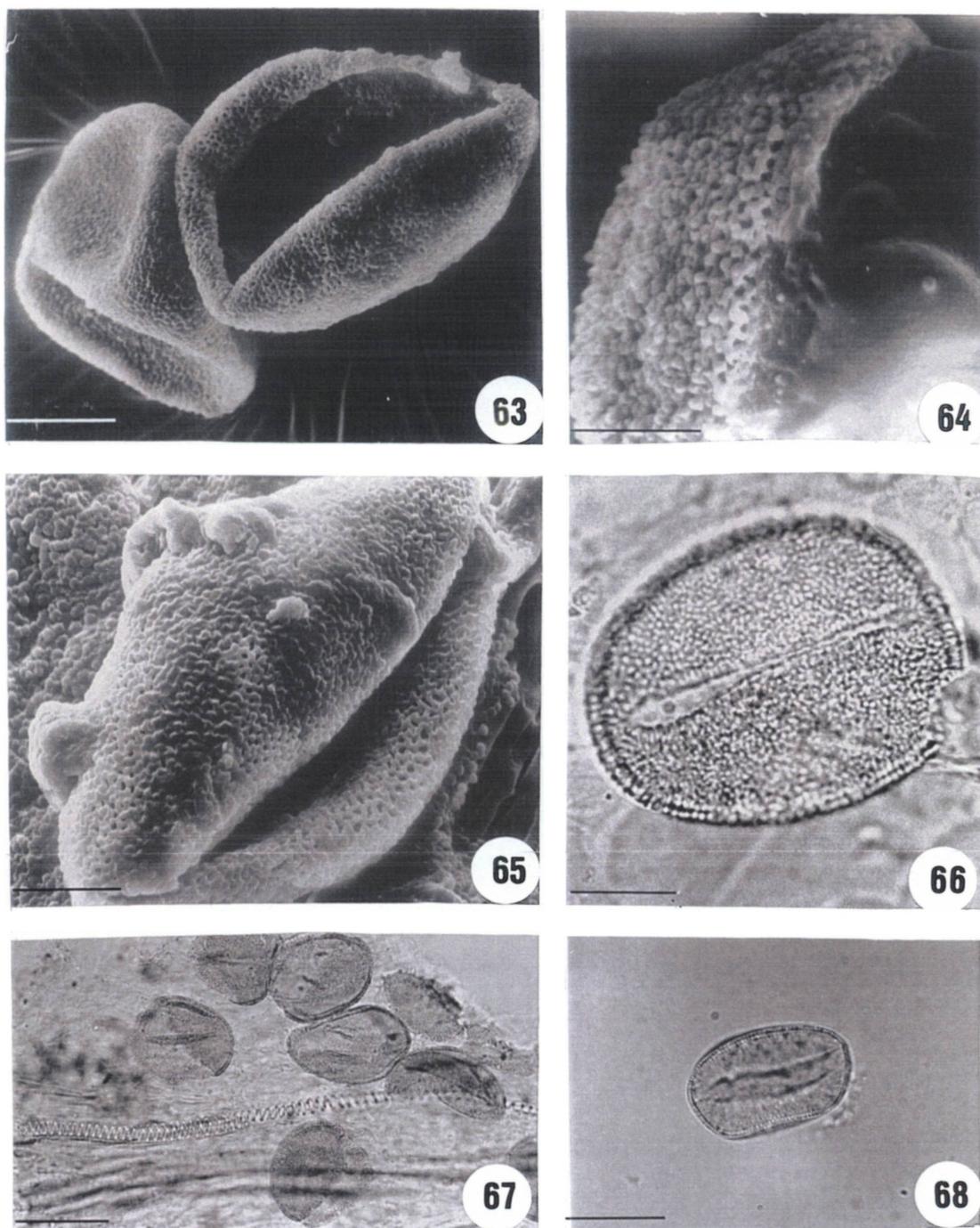
Espécies	Tamanho	P/E	Forma	Exina
<i>Alophia geniculata</i>	grande	1,05	prolato-esferoidal	heteroreticulada
<i>Calydorea campestris</i>	médio	1,17	subprolato	heteroreticulada
<i>Sisyrinchium commutatum</i>	pequeno	1,33	prolato	homoreticulada
<i>Sisyrinchium micranthum</i>	médio	2,19	perprolato	homoreticulada
<i>Sisyrinchium restioides</i>	médio	1,53	prolato	Rugulada
<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	médio	1,67	prolato	homoreticulada

Tabela 3. Medidas dos diâmetros polar e equatorial dos grãos de pólen de *A. geniculata*, *C. campestris*, *S. commutatum*, *S. micranthum*, *S. restioides* e *S. vaginatum*, em vista equatorial (VE).

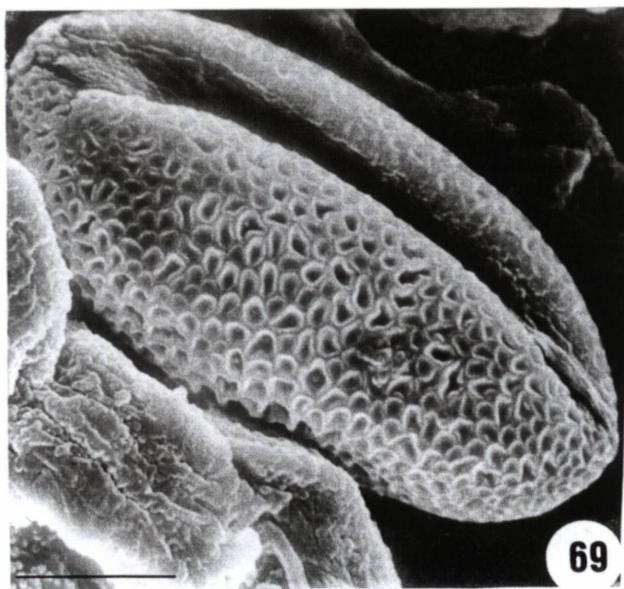
Espécies	Faixa de variação ( $\mu\text{m}$ )	Diâmetro polar		P (%)
		$X \pm s_x$ ( $\mu\text{m}$ )	s ( $\mu\text{m}$ )	
<i>Alophia geniculata</i>	56,43-66,88	$59,70 \pm 0,4$	1,6	4,0
<i>Calydorea campestris</i>	37,62-45,98	$39,92 \pm 0,3$	1,4	3,8
<i>Sisyrinchium commutatum</i>	20,90-29,26	$24,45 \pm 0,1$	0,5	4,2
<i>Sisyrinchium micranthum</i>	31,35-39,71	$36,12 \pm 0,2$	1,4	3,5
<i>Sisyrinchium restioides</i>	27,17-33,44	$29,51 \pm 0,2$	1,2	2,9
<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	31,35-39,71	$36,45 \pm 0,2$	1,4	3,3
		Diâmetro equatorial (VE)		
<i>Alophia geniculata</i>	52,25-62,70	$56,35 \pm 0,3$	1,3	4,4
<i>Calydorea campestris</i>	29,26-37,62	$34,08 \pm 0,2$	1,0	1,3
<i>Sisyrinchium commutatum</i>	12,45-20,90	$18,39 \pm 0,8$	0,8	0,8
<i>Sisyrinchium micranthum</i>	10,45-22,99	$16,47 \pm 0,6$	0,7	0,6
<i>Sisyrinchium restioides</i>	14,63-22,99	$19,23 \pm 0,9$	0,8	0,7
<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	18,81-27,17	$21,74 \pm 1,0$	0,7	1,2

**Chave polínica para as espécies de Iridaceae encontradas no Morro dos Perdidos**

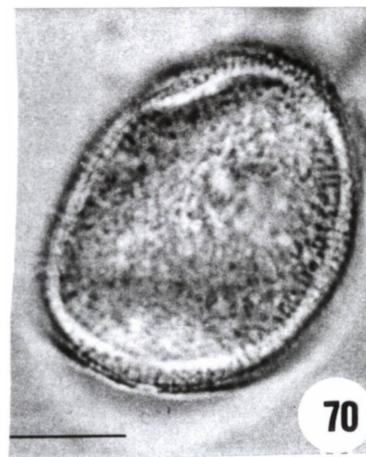
1. Grãos de pólen com exina rugulada..... *Sisyrinchium restioides*
1. Grãos de pólen com exina reticulada (Vista Equatorial): homoreticulada ou heteroreticulada
  2. Exina heteroreticulada (VE)
    3. Tamanho grande, forma prolato-esferoidal..... *Alophia geniculata*
    3. Tamanho médio, forma subprolato (subesferoidal) ... *Calydorea campestris*
  2. Exina homoreticulada (VE)
    4. Tamanho pequeno, forma prolato ..... *Sisyrinchium commutatum*
    4. Tamanho médio, formatos diversos
      5. Forma perprolato..... *Sisyrinchium micranthum*
      5. Forma prolato..... *Sisyrinchium vaginatum*



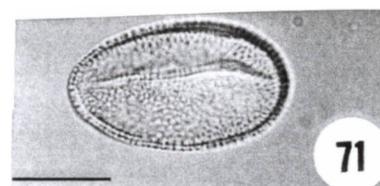
Figuras 63-68. *Alophia geniculata* Klatt. 63. Eletromicrografia evidenciando o aspecto geral do grão de pólen deformado; 64-65. Eletromicrografia evidenciando a exina finamente reticulada; 66-68. Fotomicrografia do pólen em vista equatorial, mostrando a abertura e a espessura delgada da exina. Escalas: fig. 63, 65, 66 = 10  $\mu\text{m}$ ; fig. 64 = 05  $\mu\text{m}$ ; fig. 67 = 25  $\mu\text{m}$ ; fig. 68 = 15  $\mu\text{m}$ .



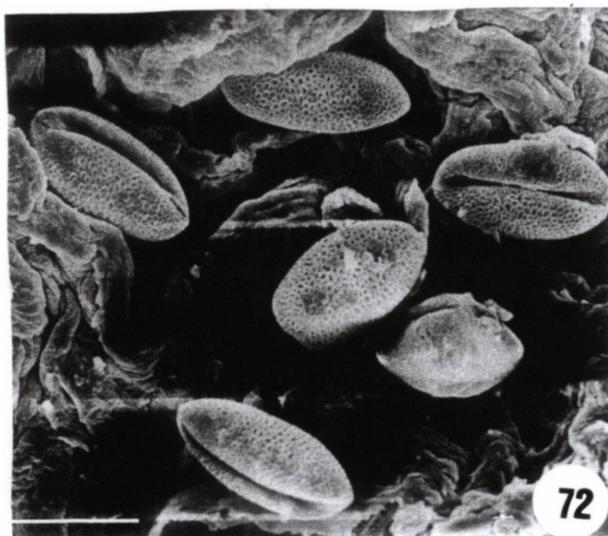
69



70



71

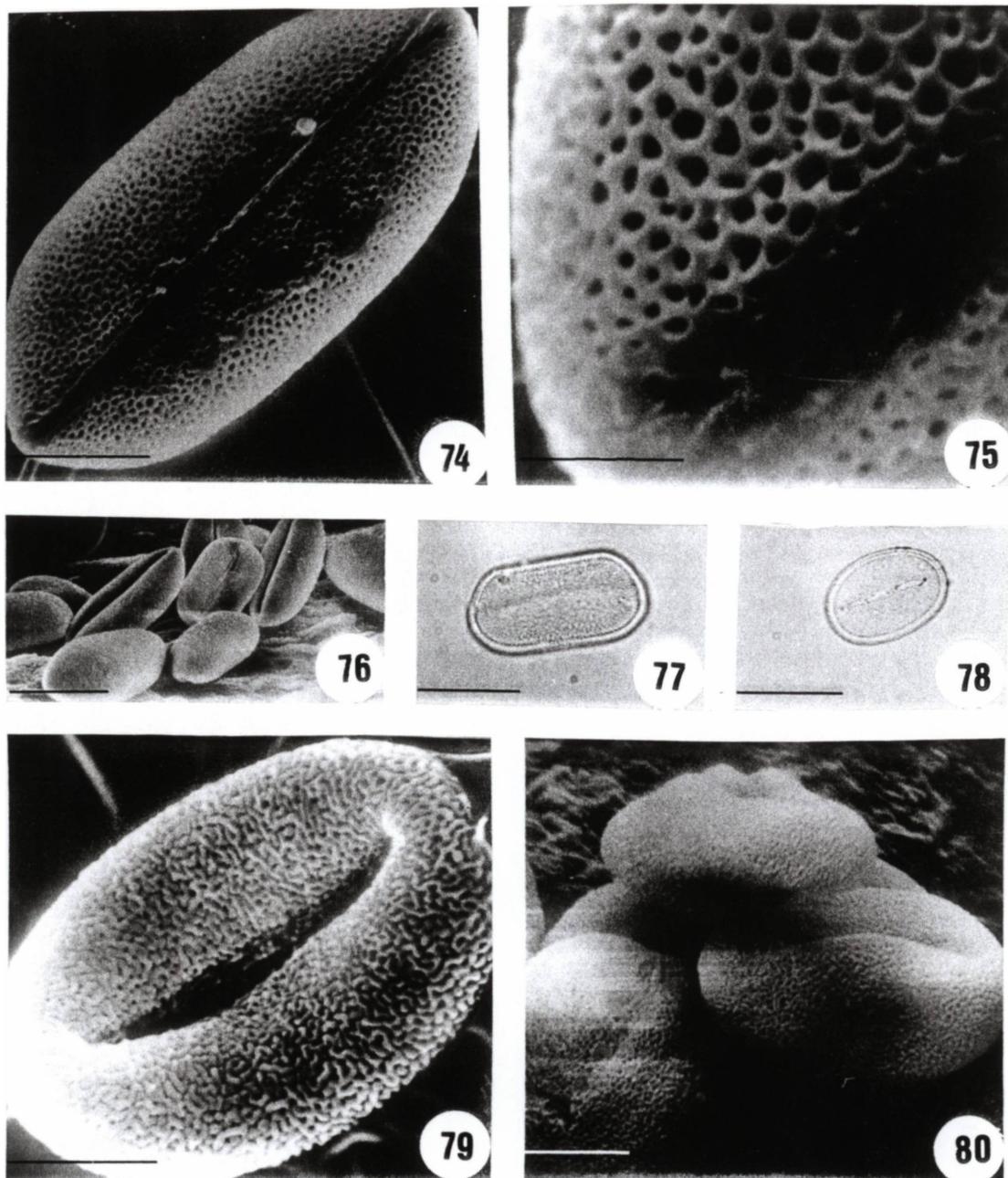


72

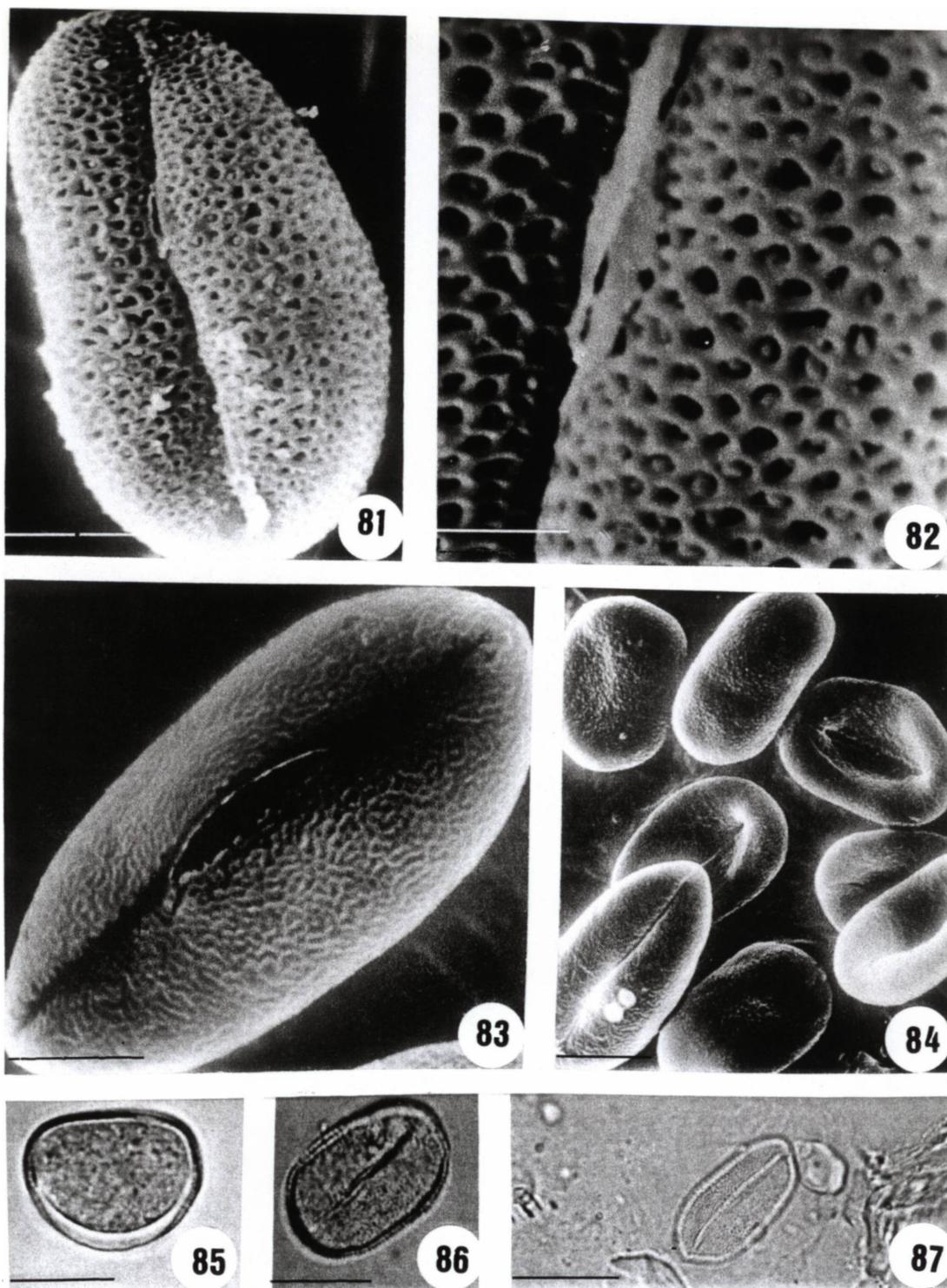


73

Figuras 69-73. *Calydoorea campestris* (Klatt) Baker. 69. Eletromicrografia evidenciando a abertura e a ornamentação da exina; 70. Fotomicrografia do grão de pólen em vista equatorial; 71. Fotomicrografia do grão de pólen, mostrando a abertura; 72. Eletromicrografia de conjunto de grãos de pólen em diversas posições; 73. Fotomicrografia do pólen em vista equatorial. Escalas: fig. 69 = 05  $\mu\text{m}$ ; fig. 70, 72 = 10  $\mu\text{m}$ ; fig. 71, 73 = 15  $\mu\text{m}$ .



Figuras 74-77 *Sisyrrinchium vaginatum* Spreng. 74 Abertura do grão de pólen, MEV; 75. Exina reticulada, MEV; 76. Aspecto geral do grão de pólen, MEV; 77. Fotomicrografia evidenciando a abertura e a espessura da exina. 78-80. *Sisyrrinchium restioides* Spreng. 78. Fotomicrografia evidenciando a abertura e a espessura da exina; 79. Eletromicrografia evidenciando a abertura e a superfície da exina; 80. Conjunto de grãos de pólen em diversas posições. MEV. Escalas: fig. 74, 79 = 05  $\mu\text{m}$ ; fig. 75 = 2,5  $\mu\text{m}$ ; fig. 76 a 78 = 30  $\mu\text{m}$ ; fig. 80 = 10  $\mu\text{m}$ .



Figuras 81-82. *Sisyrrinchium micranthum* Cav. 81. Aspecto geral e abertura do grão de pólen, MEV; 82. Exina reticulada, MEV. 83-86. *Sisyrrinchium commutatum* Klatt. 83. Aspecto geral e abertura do grão de pólen. MEV; 84. Conjunto de grãos de pólen em diversas posições. MEV; 85. Fotomicrografia evidenciando a espessura da exina; 86. Fotomicrografia evidenciando a abertura da exina. 87. *Sisyrrinchium micranthum*, fotomicrografia evidenciando a espessura da exina e a abertura do grão de pólen. Escalas: fig. 81, 83 = 05  $\mu\text{m}$ ; fig. 82 = 2,5  $\mu\text{m}$ ; fig. 84 = 25  $\mu\text{m}$ ; fig. 85 a 87 = 10 $\mu\text{m}$ .

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 ASPECTOS MORFOLÓGICOS

A presença de escapo floral alado em *Sisyrinchium vaginatum*, *S. micranthum* e *S. commutatum* as diferenciam das demais espécies aqui analisadas. Esta característica também foi mencionada por HOLM (1908) ao estudar as espécies norte americanas de *Sisyrinchium*. No entanto, esse autor, cita que os caules aéreos são fortemente comprimidos na maioria das espécies de *Sisyrinchium*, mas que em certas espécies, folhas e caules são quase cilíndricos, podendo ocorrer caules aéreos simples ou ramificados, e esses podem apresentar expansões aladas, que variam um pouco em largura, porém, a porção central do caule é sempre cilíndrica; observação também evidenciada no presente estudo.

RAVENNA (1968) cita para *S. vaginatum* caules aéreos, ramosos e alados, onde estariam inseridas pequenas folhas, cuja porção livre é curta e encurvada em direção ao escapo. CHOLEWA e HENDERSON (1984) também descrevem caule alado para o gênero *Sisyrinchium* seção Bermudiana que crescem nas montanhas rochosas do Colorado. Segundo RUDALL (1995), a ocorrência de caule alado na estrutura da inflorescência em certos gêneros, como *Sisyrinchium*, *Trimezia* e *Aristea* contrasta com a estrutura habitual, onde os caules são cilíndricos.

Considerando-se, no presente estudo, para todas as espécies de *Sisyrinchium*, que caule aéreo é o escapo floral e que as folhas nele presentes, são brácteas, discorda-se da terminologia adotada por RAVENNA (1968) e por CHUKR (1992) ao descreverem morfologicamente *S. vaginatum*, pois nos espécimes aqui estudados, folhas basais estão presentes.

A descrição morfológica das folhas de *S. micranthum*, *S. restioides*, *S. vaginatum*, *S. commutatum*, *A. geniculata* e *C. campestris* coincide com a descrição para a família registrada por ARBER (1921), RAVENNA (1968), CRONQUIST (1981), DAHLGREN *et al.* (1985), GOLDBLATT (1990) e RUDALL (1994), que referem folhas ensiformes, embainhando o caule, dísticas, estreitas ou largas, equitantes, com lâmina achatada podendo ter limbo expandido ou apresentar-se

cilíndricas.

As folhas de *S. micranthum*, *S. commutatum* e *S. restioides* são morfologicamente semelhantes, diferindo na dimensão e pela ausência de papilas na borda da folha, que estão presentes somente em *S. micranthum*. No entanto, todas as espécies de *Sisyrinchium* aqui analisadas, possuem papilas na borda das brácteas tectrices. KLATT (1871), RAVENNA (1968) e CHUKR (1992) não mencionam a presença de papilas nem nas folhas e nem nas brácteas de *S. micranthum* e de *S. vaginatum*. Porém, HOLM (1908) diz que as folhas de *Sisyrinchium* freqüentemente são escabrosas com papilas em sua margem e RUDALL (1995) cita que papilas podem ou não estar presentes, e se presentes uma por célula.

*A. geniculata* diferencia-se das demais espécies por apresentar folhas ensiformes longitudinalmente plissadas, que GOLDBLATT (1990) diz ser uma importante modificação de folha equitante básica, corroborado por RUDALL (1995), que afirma ser este tipo de folha um dispositivo simples das plantas para alcançar uma área de superfície grande na maturidade, com perda mínima de água.

*C. campestris* caracteriza-se pelas suas folhas linear-ensiformes, conferindo-lhe um aspecto cilíndrico. GOLDBLATT e HENRICH (1991) consideram este tipo de folha como plissada-foliada. Entretanto RUDALL (1991), adota o termo folha foliada para distinguir do termo plissado utilizado para *Alophia* e outros gêneros da tribo Tigridieae. Para tal, a autora baseou-se em características anatômicas, definindo o termo folha plissada, para as folhas, que em secção transversal, adquirem aspecto em zig-zag e foliada, para aquelas que em secção transversal, apresentam extensões das quilhas aos cantos do zig-zag, geralmente com camada esclerenquimática subepidérmica nos bordos foliares. Esses termos foram primeiramente apresentados por ARBER (1921) para distinguir todas as folhas pregueadas (plissadas) de Iridaceae, das folhas pregueadas encontradas em outros taxons de monocotiledônea.

## 5.2 ANATOMIA

RUDALL (1995), ao estudar a anatomia dos caules alados das inflorescências, afirma que a anatomia deste órgão é relativamente uniforme em

Iridaceae, o que foi comprovada no presente estudo, pois as diferenças apresentadas parecem estar relacionadas com o tamanho do caule e das brácteas e conseqüente quantidade de tecido. CHUEIRI-CHIARETTO (1981) ao estudar o escapo floral do gênero *Trimezia*, também observa uniformidade anatômica entre as espécies.

Em todas as espécies estudadas, as células da epiderme da lâmina foliar em vista frontal, são organizadas em fileiras paralelas ao longo do eixo da folha, padrão típico de monocotiledôneas (METCALFE, 1960; ESAU, 1974; DAHLGREN *et al.*, 1985; RUDALL, 1994), ocorrendo o mesmo nas brácteas tectrizes das espécies de *Sisyrinchium*. No entanto, em *A. geniculara* e *C. campestris*, as células diferem no tamanho e forma.

Nas espécies estudadas, a superfície foliar é recoberta por ceras, mais precisamente orientadas em ângulo reto à superfície, fato observado por Barthlott e Wollenweber (1981), Barthlott e Frolich (1983) apud RUDALL (1995).

Segundo METCALFE e CHALK (1979) e STEBBINS e KHUSH (1961) podemos distinguir, morfológicamente, sete tipos principais de estômatos: anomocítico, anisocítico, paracítico, diacítico, actinocítico, ciclocítico e tetracítico. Nas espécies aqui estudadas, os estômatos se enquadram no grupo que não apresentam células subsidiárias, considerados então como anomocítico. DAHLGREN *et al.* (1985) citam que geralmente nas monocotiledôneas os estômatos são do tipo anomocítico. PANDE (1980), WU e CUTLER (1985) e RUDALL (1995) ao estudarem vários gêneros da família Iridaceae, também classificam os estômatos dessa forma. STEBBINS e KHUSH (1961) consideram o estômato que não apresenta células subsidiárias, como o mais derivado dentre as monocotiledôneas.

A distribuição e posição dos estômatos além da concentração de cera nesta região, também foi observado por RUDALL (1991, 1994, 1995). A presença de protusões ou lábios junto aos estômatos de *Sisyrinchium vaginatum* também foi registrada por RUDALL (1986, 1994, 1995) em algumas espécies do gênero *Sisyrinchium*.

As características epidérmicas observadas em *S. micranthum* e *S. vaginatum*, também foram confirmadas por RUDALL (1994, 1995). Com relação as brácteas notou-se grande semelhança entre as folhas da mesma espécie.

RUDALL (1983, 1986,1991, 1995) ao estudar a anatomia foliar da tribo Tigridieae não cita a presença de criptas estomáticas em *Calydorea*. A ausência de criptas, na espécie de *Calydorea* observada por Rudall, se deva provavelmente, ao fato da folha ser mais expandida do que a folha da espécie aqui analisada, que apresenta criptas estomáticas. No entanto, CHUEIRI-CHIARETTO (1984) e RUDALL (1995) encontraram criptas estomáticas com presença de papilas, em algumas espécies de *Trimezia*.

Em *Alophia geniculata*, as paredes periclinais das células epidérmicas apresentam-se fortemente espessadas nos bordos foliares, nas extremidades das quilhas e sobre os feixes vasculares, ocorrendo também diferença no tamanho das células, que são menores sobre as quilhas e nos bordos. Esses caracteres também foram observados por RUDALL (1991, 1995).

*Calydorea campestris* diferencia-se dos demais gêneros aqui estudados, pela presença de hipoderme esclerenquimática, pela heterogeneidade das células epidérmicas e por apresentar criptas estomáticas. CHUEIRI-CHIARETTO (1984) registra a presença de cordões de esclerênquima localizados na periferia, internamente à epiderme, associados com feixe vascular em algumas espécies de *Trimezia*. RUDALL (1991,1995) cita a presença de camadas esclerenquimáticas subepidérmicas apenas na região do bordo foliar, sem estar associada ao tecido vascular, em algumas espécies da tribo Tigridieae, inclusive no gênero *Calydorea*, porém, neste estudo a camada esclerenquimática localiza-se em todo o contorno do limbo com exceção das criptas estomáticas. Também, aqui, esta camada é denominada de hipoderme esclerenquimática, considerando-se a definição de hipoderme apresentada em FONT-QUER (1989).

GOLDBLATT (1990) considera, a presença de esclerênquima subepidérmico marginal, um caráter xeromórfico importante. O mesmo autor diz que esta condição é desenvolvida independentemente em vários gêneros.

RUDALL (1991, 1993, 1994, 1995) ao estudar a anatomia foliar das diferentes subfamílias de Iridaceae, observa pequenas modificações na estrutura do mesofilo, que podem auxiliar na caracterização a nível de tribo. No presente estudo, também foram evidenciadas pequenas diferenças anatômicas no mesofilo das espécies analisadas, como a presença de mesofilo heterogêneo em *C. campestris*; espaços

intercelulares conspícuos nas espécies de *Sisyrinchium* ou evidentes em *A. geniculata* e em *C. campestris*.

A formação de espaços intercelulares além de ser importante para o processo fotossintético, indica que estas espécies habitam locais, onde a disponibilidade de água é grande (ESAU, 1974). No Morro dos Perdidos, o local onde encontram-se os espécimes de *Calydorea campestris* e *Alophia geniculata* é bem encharcado durante o outono e o inverno.

GOLDBLATT *et al* (1984), WU e CUTLER (1985), RUDALL (1994, 1995) e PRYCHID e RUDALL (1999) citam a presença de cristais estiloídes de oxalato de cálcio para a maioria dos gêneros da família Iridaceae, com exceção de *Sisyrinchium*, *Ona*, *Phaiophleps* e *Chamelum*. No presente trabalho encontrou-se cristais prismáticos somente no mesofilo de *A. geniculata*. CHUEIRI-CHIARETTO (1984) menciona cristais curtos, romboédricos e cristais prismáticos alongados em certas espécies de *Trimezia*, gênero pertencente a mesma tribo que *Alophia*. A presença de cristais prismáticos em *A. geniculata* pode estar relacionada com o suporte mecânico para os tecidos além da proteção contra ataque de animais (METCALFE e CHALK, 1979), já que esta é a espécie de maior porte entre as Iridaceae existentes no Morro dos Perdidos.

Embora não tenham sido realizados testes histoquímicos, o conteúdo denso presente nas células parenquimatosas do mesofilo em *Calydorea campestris*, provavelmente seja um composto fenólico. Segundo WILLIAMS *et al.* (1986), GOLDBLATT (1974, 1990) e RUDALL (1995) é comum a presença desse componente em determinadas tribos de Iridaceae.

Segundo RUDALL (1994, 1995) os bordos foliares podem ser classificados em quatro tipos principais: 1. simples: ausência de esclerênquima associado, feixes vasculares próximos ao bordo e a epiderme possui paredes notadamente espessadas; 2. com células epidérmicas notadamente espessadas; 3. com esclerênquima subepidérmico e 4. com presença de feixes vasculares. Os bordos foliares de *Sisyrinchium*, na região unifacial, são do tipo 1. Os bordos de *A. geniculata*, são classificados como tipo 4. *C. campestris*, apresenta o limbo quase circular, com bordo considerado inexistente.

Todas as espécies analisadas, apresentam feixes vasculares alternados pelo

menos em uma região da folha. ESAU (1974), interpreta esta disposição dos feixes em *Iris*, como se a lâmina tivesse sido dobrada e os feixes vasculares de uma das metades tivessem sido introduzidos entre os da outra metade. RUDALL (1991, 1993, 1994, 1995) cita que este caráter anatômico diferencia a família Iridaceae (a maioria das espécies) de outros taxons. Na região bifacial da folha de *S. micranthum* e *S. vaginatum*, bem como nas brácteas tectrizes os feixes vasculares possuem disposição semelhante ao encontrado na maioria das plantas (ESAU, 1974; CUTTER, 1987; MAUSETH, 1988).

A presença de calota de esclerênquima junto ao feixe vascular foi constatada nas espécies de *Sisyrinchium* e em *A. geniculata*. Segundo RUDALL (1995), em espécies de *Sisyrinchium* subg. *Sisyrinchium* e em algumas espécies de *Sisyrinchium* subg. *Echthronema* é comum a presença desta calota de esclerênquima bem desenvolvida, o mesmo ocorrendo em certas espécies da tribo Trigidieae.

As espécies estudadas encontram-se nos campos rupestres do Morro dos Perdidos, Serra de Araçatuba, sobre afloramentos rochosos. Esta é uma região montanhosa caracterizada por apresentar pouca profundidade de solo, sendo formada por rochas em desintegração ou areia de granulação grossa, podendo ser alagadiços nos lugares mais baixos (RODERJAN, 1999). A diminuição da espessura do solo, a elevação da precipitação e da umidade relativa do ar e a diminuição da temperatura determinam o empobrecimento da cobertura vegetal.

*A. geniculata* e *C. campestris* crescem somente nos locais mais elevados do Morro dos Perdidos e talvez por isso a presença evidente de caracteres xeromórficos, como: caule subterrâneo com reservas nutritivas; limbo plissado (em *Alophia*) ou fortemente comprimido (em *Calydorea*); estômatos abrigados em criptas e protegidos por papilas (em *Calydorea*); células epidérmicas com paredes espessadas e presença de grande quantidade de esclerênquima, seja como hipoderme esclerenquimática ou como calota de esclerênquima aderida aos feixes vasculares.

As espécies de *Sisyrinchium* crescem tanto na região altomontana como em montana, apresentando também, alguns caracteres xeromórficos, como: estômatos em posição inferior a epiderme, esclerênquima associado aos feixes vasculares e

epiderme foliar com espessamento nas paredes celulares.

As espécies de *Sisyrinchium* apresentam entre si pequenas diferenças anatômicas, como variação na espessura do mesofilo, na quantidade de feixes vasculares e de esclerênquima associado aos feixes.

As brácteas e as folhas das espécies de *Sisyrinchium* são semelhantes.

As folhas das espécies de Iridaceae estudadas apresentam características que podem indicar formas de especialização foliar, relacionadas à deficiência hídrica e mineral do solo e a intensidade de irradiação solar existente no ambiente. EDWARDS e WRATTEN (1981) comentam que devido às pressões ambientais ou ataque por animais, as plantas podem desenvolver ao longo dos tempos, estruturas físicas e químicas diferenciadas.

Os três gêneros aqui estudados, podem ser reconhecidos através da anatomia foliar. Os detalhes anatômicos apresentados são taxonomicamente significantes para os gêneros.

### 5.3 MORFOLOGIA DOS GRÃOS DE PÓLEN

Nos grãos de pólen das espécies estudadas, pode-se observar pequenas variações para as diferentes espécies, quanto ao tamanho, forma e escultura da exina.

De acordo com a classe de intervalos existentes na classificação de ERDTMAN (1952) a maioria dos grãos de pólen são incluídos na classe de tamanho médio (25-50 $\mu$ m), fato evidenciado neste estudo, excetuando-se os grãos de pólen de *Alophia geniculata*, classificado como grande e os de *S. commutatum*, como pequeno.

*Sisyrinchium micranthum* e *S. vaginatum* apresentam medidas do diâmetro polar em vista equatorial (VE) idênticas e medida do colpo, muito próxima, diferindo nessas mensurações em relação as espécies *S. commutatum* e *S. restioides*. Entretanto, *S. micranthum* é a única a ter o formato perprolato, no que difere das demais espécies de *Sisyrinchium*. Dentro do mesmo gênero as variabilidades

apresentadas no tamanho, na forma e na medida do colpo, estão de acordo com o estudo realizado na tribo Sisyrinchieae, por GOLBLATT e Le THOMAS (1992). Segundo esses autores, a variação desses dados palinológicos não são significantes em morfologia polínica, no que coincidem com as conclusões de SCHULZE (1971) e de BARTH e MELHEM (1988) que afirmam que os grãos de pólen podem apresentar variações de tamanho e forma, mas estes caracteres têm, relativamente, menor valor diagnóstico.

A escultura da exina apresenta-se reticulada na maioria das espécies aqui estudadas, o que está de acordo com os trabalhos de RODIONENKO (1956) RADULESCU (1970, 1970a), ZAVADA (1983), RUDALL & WHELLER (1988) e GOLDBLATT & LE THOMAS (1992). Entretanto, os grãos de pólen de todas as espécies de *Sisyrichium* em microscopia óptica pareciam apresentar exina reticulada, mas ao serem examinadas em microscopia eletrônica de varredura, foi constatado exina rugulada em *S. restioides*. Este resultado difere dos autores acima consultados.

*Alophia geniculata* apresenta escultura heteroreticulada tendendo a rugulada. GOLDBLATT e Le THOMAS (1992) ao examinaram 3 espécies de *Alophia* encontraram exina rugulada sendo a mesma quase microreticulada. Segundo esses autores, esta evidência é aparentemente um sinapomorfismo para o gênero.

*A. geniculata* e *C. campestris* diferem na superfície da exina, no tamanho dos grãos de pólen e no formato. Ambas as espécies pertencem a tribo Tigridaeae. A variabilidade em escultura de exina foi mencionada por RUDALL e WHEELER (1988) para a tribo, sendo corroborada por GOLDBLATT e LE THOMAS (1992).

RUDALL e WHEELER (1988) ao estudarem morfologia da tribo Tigridaeae, constataram a ocorrência de dois tipos de grãos de pólen, quanto ao número de abertura dos grãos: formas monosulcadas e bisulcadas. Os mesmos autores caracterizam a subtribo Cipurinae (onde se incluem *Alophia* e *Calydorea*) como aquela que apresenta grãos de pólen monosulcados ou monocolpados diferindo da subtribo Tigridiinae.

Os resultados obtidos sob microscopia de luz e eletrônica de varredura mostram que é possível a separação dos gêneros *Alophia*, *Calydorea* e *Sisyrinchium* entre si, baseada em caracteres morfológicos dos grãos de pólen. Talvez os

resultados aqui apresentados possam contribuir para a identificação dessas espécies (ou gêneros) no estudo da reconstrução da flora do quaternário, na região de ocorrência dessas espécies.

Nas espécies *A. geniculata* e *S. micranthum*, que apresentaram grande variabilidade de diâmetro em VE (igual ou maior que 10 $\mu$ m) seria interessante fazer análise de cariótipo. Segundo Ponds apud REIS(1979) a multiplicação do número de cromossomos conduz a um aumento do número de aberturas, ocorrendo, também, um aumento do volume do grão, o que determina variação dos diâmetros. REIS (1979) constatou a variação dos diâmetros em duas espécies de *Eupatorium*.

Entretanto, SALGADO-LABOURIAU (1966) ao estudar duas espécies de *Cassia* observou variação significativa entre as flores de uma mesma planta, mas quando comparou uma planta com a outra de mesma espécie; as diferenças se compensaram. Portanto, para melhor posicionamento taxonômico faz-se necessário estudo de maior número de espécimes examinados, provenientes, inclusive de outros ambientes.

## 6 CONCLUSÕES

Reconhecem-se para o Morro dos Perdidos as seguintes espécies de Iridaceae: *Alophia geniculata* Klatt, *Calydorea campestris* (Klatt) Baker, *Sisyrinchium commutatum* Klatt, *Sisyrinchium micranthum* Cav., *Sisyrinchium restioides* Spreng. e *Sisyrinchium vaginatum* Spreng.

As espécies *S. micranthum* Cav. e *S. vaginatum* Spreng. distribuem-se em regiões de montana e de alto montana; *S. commutatum* Klatt, ocorre somente em montana; *Alophia geniculata* Klatt, *Calydorea campestris* (Klatt) Baker, *Sisyrinchium commutatum* Klatt e *Sisyrinchium restioides* Spreng. restringem-se a regiões de altomontana no Morro dos Perdidos.

Delimita-se as espécies de *S. restioides* Spreng. e *S. vaginatum* Spreng. através de características vegetativas e reprodutivas, bem como pela escultura da exina dos grãos de pólen.

Confirma-se a presença de grãos de pólen monosulcados para todas as espécies de Iridaceae aqui estudadas.

Os resultados obtidos sob microscopia óptica (fotônica) e eletrônica de varredura mostram que é possível a separação dos gêneros *Alophia*, *Calydorea* e *Sisyrinchium* entre si, baseada em caracteres morfológicos dos grãos de pólen.

Considerando-se as espécies de Iridaceae analisadas no presente trabalho, o estudo anatômico e a análise morfológica dos grãos de pólen, revelaram-se importantes subsídios no auxílio das demarcações a níveis genérico e específico.

Sugerem-se estudos mais aprofundados e em maior número de espécimes, provenientes, inclusive de outros ambientes, para confirmar a delimitação de *S. restioides* Spreng. e de *S. vaginatum* Spreng. e também para corroborar a morfologia polínica de todas as espécies de Iridaceae presentes no Morro dos Perdidos.

## 7 REFERÊNCIAS

- ANGELY, J. **Flora Analítica do Paraná**. São Paulo: Phytion, 1965. p. 570-579.
- ARBER, A. The leaf structure of the Iridaceae, considered in relation to the phyllode theory. **Annals of the Botany**, n. 35, p. 301-336. 1921.
- BAKER, J. G. New Aristeia and Sisyrinchia. **Journal Botanic**, n. 14, p. 186-189. 1876.
- BAKER, J. G. Systema Iridacearum. **Journal Linnea Sociedad Botanic**, Londres, n.16, p. 61-180. 1877
- BAKER, J. G. **Handbook of the Irideae**. London: George Bel & Sons, 1892.
- BARTH, O. M. A.; & MELHEM, T. S. **Glossário ilustrado de palinologia**. Campinas: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1988.
- BENTHAM, G; HOOKER, J.D. Iridaceae. In: **Genera Plantarum** 3(2). London: Lovell Reeve and Co., 1883.
- BERLYN, G. P.; MIKSCHE, J. P. **Botanical microtechnique and citochemistry**. Iowa, Iowa State University Press, 1976
- BORROR, D. J. **Dictionary of word roots and combining forms**. Palo Alto: National Press Books. 1960.
- BRUMMIT, P. K.; POWELL, C. E. **Authors of plants names**. New York: Royal Botanical Gardens. 1992.
- BUGNON, F.; MABAYA, N. La feuille unifaciale' des monocotylédones et son interpretation cas de t'*Iris germanica* L. **C. r. Acad. Science**, Paris, n. 283, p. 33-36.
- CAPELLARI Jr., L. **Revisão taxonômica do gênero *Neomarica* Sprague (tribo Mariceae, Subfam. Iridoideae, Iridaceae)**. São Paulo, 2000. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.
- CAVANILLES, A. J. **Dissertationes**. v. 6, p. 144. 1788.
- CHOLEWA, A. F.; HENDERSON, D. M. . Biosystematics of *Sisyrinchium* section Bermudiana (Iridaceae) of the Rocky Mountains. **Brittonia** v.36 n.4, p. 342-363, 1984
- CHUEIRI, I. A. 1977. **Estudos morfo-anatômicos de espécies de *Trimezia* Salisb. ex Herb, (Iridaceae) com especial referência ao sistema subterrâneo**. São Paulo,

1977. Dissertação (Mestrado em Botânica), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 81p.

CHUEIRI-CHIARETTO, I. A. Estudos morfo-anatômicos do escapo floral de espécies de *Trimezia* (Iridaceae). **Poliagro** n.2, p. 87-102, 1981.

CHUEIRI-CHIARETTO, I. A. Estudos morfo-anatômicos da folha de espécies de *Trimezia* (Iridaceae). **Hoehnea** n.11, p. 47-58, 1984

CHUKR, N. S. **A família Iridaceae na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil**. São Paulo, 1988. Dissertação (Mestrado em Botânica), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CHUKR, N.S. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Iridaceae. **Bolm. Botânica, USP**, São Paulo, n. 13, p. 11-13. 1992.

CHUKR, N. S. **Revisão taxonômica dos gêneros *Pseudotrimezia* Foster e *Trimezia* Salisb. ex. Herb. para o Brasil-Iridaceae, Mariceae**. São Paulo, 1996. Tese (Doutorado em Botânica). Universidade de São Paulo.

CHUKR, N. S.; CAPELLARI Jr, L. Iridaceae. In: M. G. L. WANDERLEY, G. J. SHEPHERD & A. M. GIULIETTI (eds). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, v. 3 (no prelo). 2001.

CRONQUIST, A. **An integrad system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University, 1981.

CUTTER, E. G. 1987. **Anatomia vegetal II. Órgãos**. São Paulo: Roca, 1987.

DAHLGREN, R.; CLIFFORD, H.T.; YEO, P.F. **The families of the Monocotyledones**. Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 1985.

DE VOS, M. P. Contribution to the morphology and anatomy of *Romulea*: I. The corm. II. Leaf. **Journal South African Botanic**, n. 36, p.215-228, p.271-286. 1970.

DE VOS, M. P. The African genus *Tritonia* Ker-Gawler (Iridaceae). Part 1. **Journal South African Botanic**, n. 48, p. 105-163. 1982.

DIELS, L. Iridaceae. In: A. ENGLER K. PRANTL (editors), **Die natürliche Pflanzenfamilien**, Leipzig: Engelmann, 1930. ed. 2., v. 15, p. 463-505.

EDWARDS, P. J. & WRATTEN, S. D. **Ecologia das interações entre insetos e plantas**. v. 27. São Paulo: EDUSP, 1981.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de solo. **Sistema Brasileiro de classificação do solo**. Rio de Janeiro: Embrapa, 1999.

ERDTMAN, G. **Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms**. Massuchtes: Chronica Botanica, 1952.

ERDTMAN, G. **Handbook of palynology**. New York: Hafner Co, 1969.

ESAU, K. **Anatomia das plantas com sementes**. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

FAEGRI, K., IVERSEN, J. **Textbook of pollen analysis**. Copnhagen: Manksgaard, 1975.

FEDER, N. , O'BRIEN, T.P. Plant microthecique: some principles and new methods. **American Journal of Botany** 55, n.1, p.123-142, 1968.

FERRI, M.G.; MENEZES, N. L.; MONTEIRO, W.R. **Glossário ilustrado de Botânica**. São Paulo: Nobel, 1992.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo, Secretaria do Meio ambiente, 1989.

FONEGRA, G. R. **Métodos de estudo palinológico: microscopia electronica de barrido**. Universidad de Medellin: Antioquia, 1989.

FONT QUER, P. **Dicionário de Botânica**. 10ª reimp. Barcelona: Labor, 1989.

GOLDBLATT, P. Revision of the bulbous Iridaceae of North America. **Brittonia** , n. 27, p. 373-385, 1974.

GOLDBLATT, P. Chromosome cytology in relation to suprageneric systematics of neotropical Iridaceae. **Systematic Botany**, n.7, p.186-198. 1982.

GOLDBLATT, P. Phylogeny and classification of Iridaceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v.77, n.4, p. 607-627. 1990.

GOLDBLATT, P.; BARI, A.; MANNING, J.C. Sulcus and operculum structure in the pollen grains of Iridaceae, subfamily Ixioideae. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, n. 78, p. 950-961. 1991.

GOLDBLATT, P.; HENRICH, J. E. *Calydorea* Herbert (Iridaceae-Tigridieae): Notes on this New World genus and reduction to synonymy of *Salpingostylis*, *Cardiostigma*, *Itysa* and *Catila*. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, n. 78, p. 504-551,

1991.

GOLDBLATT, P.; HENRICH, J. E. & Rudall, P. Occurrence of crystals in Iridaceae and allied families and their phylogenetic significance. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, n. 71, p.1013-1020. 1984.

GOLDBLATT, P.; HOWARD, T. Notes on *Alophia* (Iridaceae) and a new species, *A. veracruzana*, from Vera Cruz, Mexico. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, n.79, p. 901-905. 1992.

GOLDBLATT, P. & LE THOMAS, A. Pollen apertures, exine sculpturing and phylogeny in Iridaceae subfamily Iridoideae. **Reve. Paleobot. And palynology**, n.75, p. 301-315, 1992.

GOLDBLATT, P.; LE THOMAS, A. Palynology, phylogenetic, reconstruction, and classification fo the afro-madagascan genus *Aristea* (Iridaceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, n. 84, p. 263-284. 1997.

GOLDBLATT, P.; MANNING, C. Leaf and corm structure in *Lapeirousia* in relation to phylogeny and infrageneric classification. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, n. 77, p. 365-374.1990.

GOLDBLATT, P.; RUDALL, P.; HENRICH, J. E. The genera of the *Sisyrinchium* alliance (Iridaceae: Iridoideae): phylogeny and relationships. **Systematic Botany**. n.15, p.497-510. 1990.

GOLDBLATT, P; HENRICH, J. E. *Calydorea* Herbert (Iridaceae-Tigridieae): Notes on this New World genus and reduction to synonymy of *Salpingostylis*, *Cardiostigma*, *Itysa* and *Catila*. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, n. 78, p. 504-551.1991.

GREUTER, W.; Mc NEILL, J.; BARRIE, F. R.; BURDIT, H. M.; DEMOULIN, V.; FILGUEIRAS, T. S.; NICOLSON, D. H.; SILVA, P. C.; SKOG, J. E.; TREHANE, P.; TURLAND, N. J.; HAWKSWORT, D. L. **International Code of Botanical Nomenclature**. Saint Loius: Koeltz Scientific Books, 2000.

GUEDES, M. Architecture de la feuille équitante d'Irise. **C. r. Acad. Science**, Paris, n. 290, p. 131-134. 1980.

HENRICH, J. E.; GOLDBLATT, P. A rewiev of the New World species of *Orthrosanthus* Sweet (Iridaceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, n.74, p. 577-582. 1987.

HERBERT, W. *Gelasine azurea*. *Calydorea*. **Curti's Botanical Magazine**, v.66, t. 3779. 1840.

HERBERT, W. *Calydorea*. **Edward's Botanical Reg.**, Misc. Matter, v. 29, p. 85. 1843.

HOLM, T. *Sisyrinchium*: anatomical studies of North American species. **Botanical Gazette**, n. 46, p. 179-192. 1908.

HOLMGREN, P. K.; HOMGREN, N. H.; BARNETT, L. C. **Index Herbariorum**. Part I: The Herbaria of the world. 8 ed. New York: International Association for plant taxonomy, 1990.

HORNBERGER, K. L. The blue-eyed-grasses (*Sisyrinchium*: Iridaceae) of Arkansas. **Sida**, v.14, n. 4, p. 597-604, 1991.

HUTCHINSON, J. **The families of flowering plants**. Oxford: Clarendon Press, 1934.

HUTCHINSON, J. **The Families of flowering Plants**. 3 ed. Oxford: Clarendon Press, 1973.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. New York: MC Graw Hill Bookm, 1940.

JOHNSTON, I. M. The species of *Sisyrinchium* in Uruguay, Paraguay e Brazil. **Journal Arnold Arboretum**, n.19, p.376-399. 1938.

JOLY, A. B. **Introdução a Taxonomia Vegetal**. 7ª ed. São Paulo: Cia. Ed. Nacional, 1985.

JUDD, W.; CAMPBELL, C. S. ; KELLOG, E. A.; STEVESN, P. F. **Plant Systematics: a phylogenetic Approach**. Sunderland: Sinaeur Associates, 1999.

KLATT, F. **Hamburgen Garten Blumenzeiteng**, n. 16, 159-169. 1860.

KLATT, F. Monographia generis *Sisyrinchium*. **Linnaea**, v. 3, p.63-100. 1861.

KLATT, F. Irideae. In: C.F.P. Martius (ed.). **Flora Brasiliensis**, v.3, n.1, p.510 –548. 1871.

KLATT, F. Ergänzungen und Berichtigungen zu Baker's Systema Iridacearum Halle: **Abh. Naturf. Ges**, 1882, v.15, p. 337-404. 1882.

KUNTH, C. S. Voyage de Humboldt et Bonpland. Sixième Partie. **Nova Genera et species Plantarum** (= Novae Genera et Species Plantarum quas...). Paris, v. 1.

1815 [1816].

LAWRENCE, G. H. M. **Taxonomia das plantas vasculares**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1977. v. 2, p. 767-809.

LEONI, L. S. Catálogo preliminar das fanerógamas ocorrentes no Parque Nacional do Caparaó- MG. **Pabstia**, v. 8, n. 2, p. 1-28. 1997.

LEWIS, G. J. Some aspects of the morphology, phylogeny and taxonomy of the south African Iridaceae. **Annals of the south African Museum**, n. 40, p. 15-113. 1954.

LINNAEUS, C. **Species Plantarum**, ed. 1, v. 2, p. 954. 1753.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba: IBPT, 1968.

MATUDA, E. Las Iridáceas del Valle de México y sus alrededores. **An. Inst. Biol. Méx.** v.32, p.157-179. 1962.

MATUDA, E. **Las Iridáceas del estado de México**. Toluca: Direccion de recursos naturales del Gobierno del estado de México, 1964.

MAUSETH, J. D. **Plant Anatomy**. California: Cummings Publ. Inc.Co, 1988.

METCALFE, C. R. **Anatomy of the Monocotyledon**. I. Graminae. Oxford: Clarendon Press, 1960.

METCALFE & CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, 1979.

MOLSEED, E. The genus *Tigridia* (Iridaceae) of México and Central America. **Univer. Calif. Publ. Bot**, California, v. 54, p. 1-127. 1970.

O'BRIEN, T.P.; FEDER, N & MCCULLEY, M. E. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue. **Protoplasma**, v. 59, p. 368-373. 1964.

PANDE, P. C. Foliar epidermis and development of stomata in Iridaceae. **Acta Botanica Indica**, v.8, p. 256-259. 1980.

PAX, F. Iridaceae. In: ENGLER & PRANTL. **Die natürlichen Pflanzen familien**. v.2, n.4, p.137-15. 1888.

PRYCHID, C. J. & RUDALL, P. J. Calcium oxalate crystals in monocotyledons: a review of their structure , systematics. **Annals of the Botanic**, v. 84, p. 725-739. 1999.

- RADESLECU, D.. Recherches morphopalynologiques sur les espèces d'Iridaceae. **Lucr. Gradinii Bot. Bucuresti**, n. 1986, p.311-350. 1970.
- RADESLECU, D. Recherches morphopalynologiques sur les espèces d'Iridaceae de la roumaine. **Lucr. Gradinii Bot. Bucuresti** , n.1968, p. 351-390. 1970a.
- RAVENNA, P. Notas sobre Iridaceae II. **Bot. Soc. Arg. Bot.**, v.10, n.4, p.331-332. 1965.
- RAVENNA, P. Iridaceae. In: **Flora da La provincia de Buenos Aires**. Tomo IV. Parte 1<sup>a</sup>. Buenos Aires, INTA. 1968. p. 539-565
- RAVENNA, P. Notas sobre Iridaceae III. **Bonplandia**, Corrientes, v.16, n.2, p.273-291. 1968a.
- RAVENNA, P. Notas sobre Iridaceae IV. **Revista Instituto Municipal de Botânica**. V.3, n.2, p. 25-38. 1969.
- RAVENNA, P. Notas sobre Iridaceae IV. **Revista Instituto Municipal de Botânica** v. 3, n. 2: 25-38. 1969a.
- RAVENNA, P. Iridaceae. In: M. N. CORREA. **Flora Patagonica**. Buenos Aires: Inta, v.4,. 1969b. p. 167-186.
- RAVENNA, P. Notas sobre Iridaceae V. **Museo Nacional de Historia Natural Santiago Noticiario Mensual** v.21, n.249, p. 7-9. 1977. Santiago.
- RAVENNA, P. *Ainea*, a new genus of Iridaceae from Mexico. **Bot. Nat.** v.132, p.467-469. 1979.
- RAVENNA, P. A submerged new species of *Cypella* (Iridaceae) and a new section for the genus (s. str.). **Nordic Journal Botany**, Copenhagen, v.1, p. 489-492. 1981.
- RAVENNA, P. *Catila* and *Onira*, two genera of South American Iridaceae. **Nordic Journal Botany**, Copenhagen, v.3, p.197-205. 1983.
- RAVENNA, P. *Itysa* and *Lethia*, two new genera of neotropical Iridaceae, **Nordic Journal Botany**, Copenhagen, v.6, p.581-588. 1986.
- .RAVENNA, P. Revisional studies in the genus *Cipura* (Iridaceae). **Onira**, Santiago, v.1, n.5, p.35-44. 1988.
- RAVENNA, P. New species and Miscellaneous notes in the genus *Pseudotrimezia* (Iridaceae) II. **Onira**, Santiago, v.1, n.7, p. 48-52. 1988a.

RAVENNA, P. Revisional studies in the genus *Sisyrinchium*. II. **Onira**, Santiago, v.1, n.2, p.16. 1988b.

RAVOLOMANIRAKA, D. Contribution à l'étude de quelques feuilles de monocotylédones. **Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle**, Paris, n. 46, p. 29-65. 1972.

REIS, I. J. M. **Estudo da morfologia dos grãos de pólen dos gêneros da tribo Eupatorieae no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 1979. Dissertação (Mestrado em Ciências) –Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

REYS, E. D.; MONTES, G. M. Estudio en *Libertia sessiliflora* (Poepp) Skottsb. **Revista Academia Ciencia exacta fisicas e naturais**, Madrid, v.59, p. 591-603. 1965.

RODERJAN, C. V. **Caracterização da vegetação dos Refúgios Vegetacionais Altomontanos (campos de altitude) nas serras dos órgãos e do Capivari no Estado do Paraná**. Curitiba: UFPR - Setor de Engenharia Florestal, 1999. 35 p. Relatório apresentado ao CNPq.

ROSS, H. Anatomia comparata delle floglie delle Iridee. **Malpighia** , v.6, p.90-116, p.179-205. 1892.

ROSS, H. Anatomia comparata delle floglie delle Iridee. **Malpighia**, v.7, p.345-390. 1893.

RUDALL, P. Leaf anatomy and relationships of Dietes (Iridaceae). **Nordic Journal Botany**, Copenhagen, v.3, p. 471-478. 1983.

RUDALL, P. Taxonomic and evolutionary implications of rhizome structure and secondary thickening in Iridaceae. **Botanical Gazette**, Chicago, v. 145, p. 524-534. 1984.

RUDALL, P. Taxonomic significance of leaf anatomy in Australasian Iridaceae. **Nordic Journal Botany**, Copenhagen, v.6, p. 277-289. 1986.

RUDALL, P. Leaf anatomy in Tigridieae (Iridaceae). **Plant Systematics and Evolution**, v. 175, p. 1-10, 1991.

RUDALL, P. Leaf anatomy and systematics of Mariceae (Iridaceae). **Kew Bulletin**, London, v. 48, p.151-160. 1993

- RUDALL, P. Leaf anatomy and systematics of Iridaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 114, p.1-21. 1994
- RUDALL, P. **Anatomy of the Monocotyledons**. VIII. Iridaceae. Oxford: Clarendon Press, 1995.
- RUDALL, P.; BURNS, P. Leaf anatomy of the woods South African Iridaceae. **Kew Bulletin**, London, v. 44, p. 525-532. 1989.
- RUDALL, P.; KENTON, A., LAWRENCE, T. J. An anatomical and chromosomal investigation of *Sisyrinchium* and allied genera. **Botanical Gazette**, Chicago, v. 147, p.466-477. 1986.
- RUDALL, P. ; MATEW, B. Leaf anatomy in the genus *Crocus* L. **Kew Bulletin**, v. 43, p.693-701. 1990.
- RUDALL, P.; WHEELER, A. Pollen morphology in Tigridieae (Iridaceae). **Kew Bulletin**, London, v.43, p.693-701. 1988
- RZEDOWSKI, J. **Vegetación de México**. México: Limusa. , 1978.
- RZEDOWSKI, J. Algunas consideraciones acerca de la familia Iridaceae en el Valle de Mexico. **Acta Botanica Mexicana**, México, v.1, p.21-27. 1988.
- RZEDOWSKI, J. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de Mexico. **Acta Botanica Mexicana**, México, v.14, p. 3-21. 1991.
- SALGADO –LABOURIAU, M. L. Palinología dos Cerrados. São Paulo: **Anais Academia Brasileira de Ciências**, 38 (supl.), 1966. p.187-206.
- SALGADO –LABOURIAU, M. L. **Contribuição à palinologia dos cerrados**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 1973.
- SANCHO, M. L.. Morfología de las inflorescencias de las especies argentinas del género *Sisyrinchium*. **Darwiniana**, Buenos Aires, v.24, n. 1-4, p. 381-403. 1982
- SANTOS, E.J.; HATSCHBACH, G. Estudio florístico de la vegetación Alta-Montaña en el cerro de los Perdidos, sierra de Araçatuba, Paraná, Brasil. In: Congresso latinoamericano de Botánica, VII, 1998, **Resúmenes do VII Congresso Latinoamericano de Botânica**, 1998. México. p. 223.
- SASS, J. E. **Botanical microtechnique**. 2ª ed. Iowa: The State College Press, 1951.
- SCHULTZ, A. R. **Introdução ao estudo da botânica sistemática**. Porto Alegre:

Globo, 1968.

SCHULZE, W. Beiträge zur pollenmorphologie der Iridaceae und ihre Bedeutung für die taxonomie. **Feddes Repert**, n. 82, p. 101-124. 1971.

SERNA, A. E.; FERRARI, A. R. L. Comentarios florístico ecologicos sobre las iridaceas mexicanas. **Acta Botonica Mexicana**, México, n. 34, p. 25-48. 1996.

SERNA, A. E.; FERRARI, A. R. L. Notas nomenclaturais sobre Iridaceae. **Acta Botonica Mexicana**, México, n. 41, p. 1-8. 1997.

SILVEIRA, M. Preparo de amostras biológicas para microscopia eletrônica de varredura. In: SOUZA, W. **Manual sobre técnicas básicas em microscopia eletrônica**. Técnicas básicas. Rio de Janeiro. Sociedade Brasileira de Microscopia eletrônica, v.1. 1979.

SMALL, J. E. Bartram's *Ixia coelestina* rediscovered. **Journal New York Botanic Garden**, New York, n. 32, p. 155-161. 1931.

SPRENGEL, C. **Systema vegetabilium**. v. 1, n. 3, p. 166. 1825.

STEARNS, W. T. **Botanical latin**. 3 rd. Ed. Devon: Redwood Press Ltd, 1983.

STEBBINS, G. L. & KUSH, G. S. Variation in the organization of the stomatal complex in the leaf epidermis of monocotyledons and its bearing on their phylogeny. **American Journal of Botanic**, New York, n 48, p. 51-59. 1961.

TAKHTAJAN, A. **Diversity and classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press, 1997.

TAKHTAJAN, A. **Flowering Plants: Origin and dispersal**. Edinburg: Oliver and Boyd, 1969.

TOMLINSON, P. B. Development of stomatal complex as a taxonomia character in the monocotyledons. **Taxons**, n. 23, p. 109-128. 1974.

VELLOSO, J. M. C. **Flora Fluminensis.....(Textus)**. Rio de Janeiro: A. Arrabida, 1825. p. 273-274.

VELLOSO, J. M. C. **Flora Fluminensis Icones.....** Rio de Janeiro: A. Arrabida, 1827. v. 7, tab 1, 2 e 3; v. 9, tab. 66.

WANDERLEY, M. G. L.; TOLEDO, C. B. Flora Fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). **Hoehnea**, v.13, p.144-147.

1986.

WILKINSON, H. P.. The plant surface (manly leaf). Part I. Stomata. In: METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of The Dicotyledons**. 2. ed. New York: Oxford: Claredon Press. 1979

WILLIAMS, C. A.; HARBORNE, J. B.& GOLDBLATT, P.. Correlations between phenolic patterns and tribal classification in the family Iridaceae. **Phytochemistry**, n. 25, p. 2135-2154. 1986

WU, QI-GEN, CUTLER, D. A.. Taxonomic, evolutionary and ecological implications of the leaf anatomy. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v.90, p.253-303. 1985.

ZAVADA, M. Comparative morphology of monocot. Pollen and evolutionary trends of apertures and wall structures. **The Botanical Review**, v.49, p.331-379. 1983.

## APÉNDICE

Lista do material examinado por ordem alfabética de coletores. (1) *Alophia geniculata*; (2) *Calydorea campestris*; (3) *Sisyrinchium commutatum*; (4) *S. micranthum*; (5) *S. restoides*; (6) *S. vaginatum*.

<b>A. Bidá</b>	20689 09.I.1969 (1) MBM
540 15.XI.1984 (4) UPCB	24942 14.X.1970 (1) MBM, UPCB
<b>A Bufrem &amp; S. R. Ziller</b>	20741 15.I.1969 (1) MBM
51 11.XI.1992 (6) MBM	12840 29.IX.1965 (1) MBM, UPCB
<b>A. C. Cervi</b>	20604 10.XII.1968 (1) MBM, UPCB
5956 16.IX.1995 (1) UPCB	4199 01.XI.1957 (6) MBM
2844 15.X.1989 (6) UPCB	19724 15.IX.1968 (5) MBM
2515 27.XI.1987 (5) MBM, UPCB	1193 13.III.1949 (5) MBM
<b>A. C. Cervi &amp; R. T. Capuano</b>	1607 15.X.1949 (6) MBM
995 (5) UPCB	778 12.X.1979 (6) MBM
<b>Brücher Lüor</b>	32751 30.X.1973 (5) MBM
s/n 30.X.1981 (6) MBM	23189 09.XII.1969 (5) MBM
Budziak & J. Cordeiro	23251 16.XII.1969 (5) MBM
03 18.X.1989 (2) MBM	9828 23.IX.1962 (5) MBM
<b>Buttura</b>	40450 21.X.1977 (6) MBM
170 28.VIII.1979 (4) MBM	4202 15.XI.1957 (5) MBM
<b>C Poliquesi &amp; J. Cordeiro</b>	11661 03.X.1964 (5) MBM
497 12.II.1996 (1) MBM	2189 01.IV.1951 (5) MBM
<b>C. Kozera &amp; V. A. O Dittrich</b>	21141 12.II.1969 (5) MBM
330 06.Xi.1996 (2) MBM	8530 25.X.1961 (6) MBM
<b>C.V. Roderjan &amp; Struminski</b>	28393 08.XII.1971 (5) MBM
761 15.III.1989 (6) MBM	23391 22.X.1970 (6) MBM
<b>E. Barbosa, J. . Cruz &amp; C. B. Poliquesi</b>	19691 12.IX.1968 (6) MBM
190 06.XI.1998 (1) MBM	45467 22.IX.1982 (6) MBM
<b>A. S. Ribas &amp; J. M. Silva</b>	33833 02.XI.1973 (6) MBM
88 07.III.1989 (2) MBM	18340 23.X.1967 (6) MBM
<b>G. Grazziotin</b>	12911 12.XI.1963(5) MBM
28472 13.XII.1971(1) MBM	276 17.X.1943 (4) MBM
<b>G. Hastchbach</b>	43313 12.XI.1980 (4) MBM
12840 29.IX.1965 (1) MBM, UPCB	6113 04.XI.1977 (2) MBM
45488 22.IX.1982 (1) MBM	37919 24.XII.1975 (4) MBM
1204 13.III.1949 (1) MBM	<b>G. Hastchbach &amp; O S. Ribas</b>
39428 26.II.1950 (1) MBM	61349 24.XI.1994 (2) MBM
32710 17.X.1973 (1) MBM	

**G. Hatschbach, R. Spichiger, A C. Cervi & P. A Loizeau**

68699 15.XI.1998 (4) MBM

68812 17.XI.1998 (4) MBM

**G. Hastchbach & C. Koczicki**

27525 16.X.1971 (4) MBM

**G.Hastchbach, J. Lindeman & H. Haas**

13687 11.II.1966 (5) MBM

**G. Hastchbach & J.M. Silva**

54438 05.IX.1990 (6)MBM

**G. Hastchbach & O. Guimarães**

54788 30.X.1990 (5) MBM, UPCB

19868 26.IX.1968 (2) MBM

45788 30.X.1990 (6) MBM

19801 22.IX.1968 (4) MBM

19802 12.I.1968 (4) MBM, UPCB

24860 29.IX.1970 (4) MBM, UPCB

19868 26.IX.1968 (2) MBM

25417 17.XI.1970 (3) MBM, UPCB

**O. S. Ribas & M. F. da Luz**

1536 28.X.1996 (4) MBM

**P.I. Oliveira & G. Hatschbach**

900 02.IV.1985 (5) MBM

**P. I. Oliveira & J. Cordeiro**

863 04.II.1985 (1) MBM

**R. Kummrow**

819 19.XII.1974 (6) MBM

2547 28.XI.1984 (1) MBM

60 26.IX.1974 (4) MBM

665 08.X.1974 (1) MBM

2284 13.IV.1983 (5) MBM

2140 28.XII.1982 (6) MBM

2154 11.I.1983 (6) MBM

2128 21.XII.1982 (2) MBM

1131 23.IX.1976 (2) MBM

2558 18.XI.1983 (4) MBM

**R. Wasum**

215 30.10.1979 (4) MBM

3617 08.XI.1987 (4) MBM

7392 05.XI.1990 (4) MBM

**Reinhard Maack**

187 28.XI.1946 (2) MBM

**S. M. Silva**

s/n 18.IV.1994 (6) UPCB

**O. S. Ribas & J. M. Silva**

88 07.III.1989 (2) MBM

477 24.I.1993 (5) MBM

803 14.X.1986 (4) MBM

**S. R. Ziller**

1745 03.I.1999 (4) MBM, EFC

1810 02.V.1999 (6) MBM, EFC

**S. R. Ziller & J. Santos**

1566 02.IX.1996 (5) MBM